

EP



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PC-8284	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/04919	国際出願日 (日.月.年) 10.09.99	優先日 (日.月.年) 30.06.99
出願人(氏名又は名称) 大日本インキ化学工業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 _____ 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☒ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50, C07D213/79,
G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50, C07D213/79,
G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CAPLUS (STN), REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 6-279321, A (武田薬品工業株式会社) 4. 10月. 1994 (04. 10. 94) (ファミリーなし)	1 ~ 2 7
X	JP, 6-256284, A (武田薬品工業株式会社) 13. 9月. 1994 (13. 09. 94) (ファミリーなし)	1 ~ 2 7
X	JP, 60-199878, A (チッソ株式会社) 9. 10月. 1985 (09. 10. 85) (ファミリーなし)	1 ~ 2 7
X	EP, 47817, A2 (F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO.) 24. 3月. 1982 (24. 03. 82) & JP, 57-54130, A	1 ~ 2 7

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 1 2 . 9 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 9 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

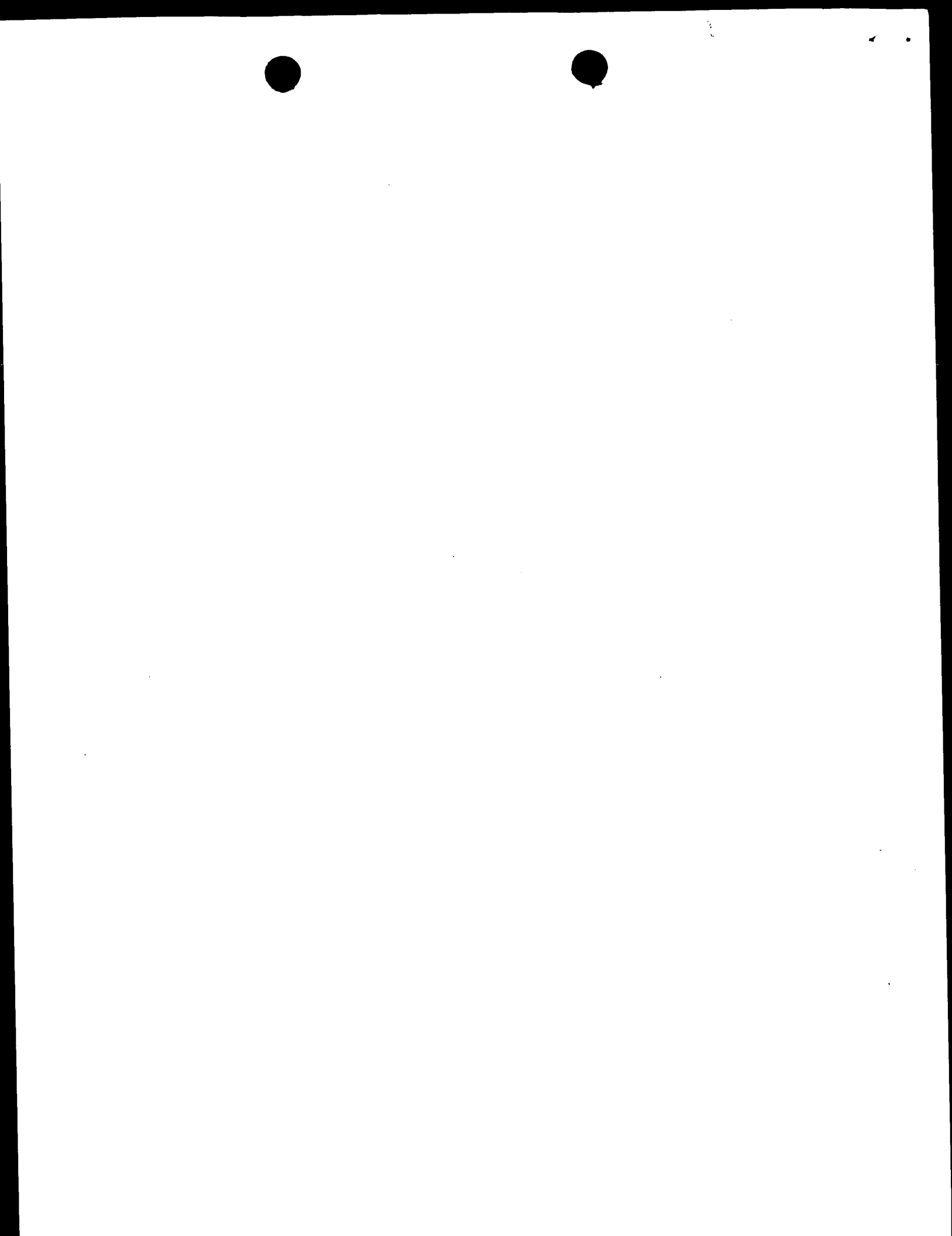
特許庁審査官 (権限のある職員)

本堂 裕司

4 H

9 0 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 4 3



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 03 April 2001 (03.04.01)	
International application No. PCT/JP99/04919	Applicant's or agent's file reference PC-8284
International filing date (day/month/year) 10 September 1999 (10.09.99)	Priority date (day/month/year) 30 June 1999 (30.06.99)
Applicant KUSUMOTO, Tetsuo et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

29 January 2001 (29.01.01)



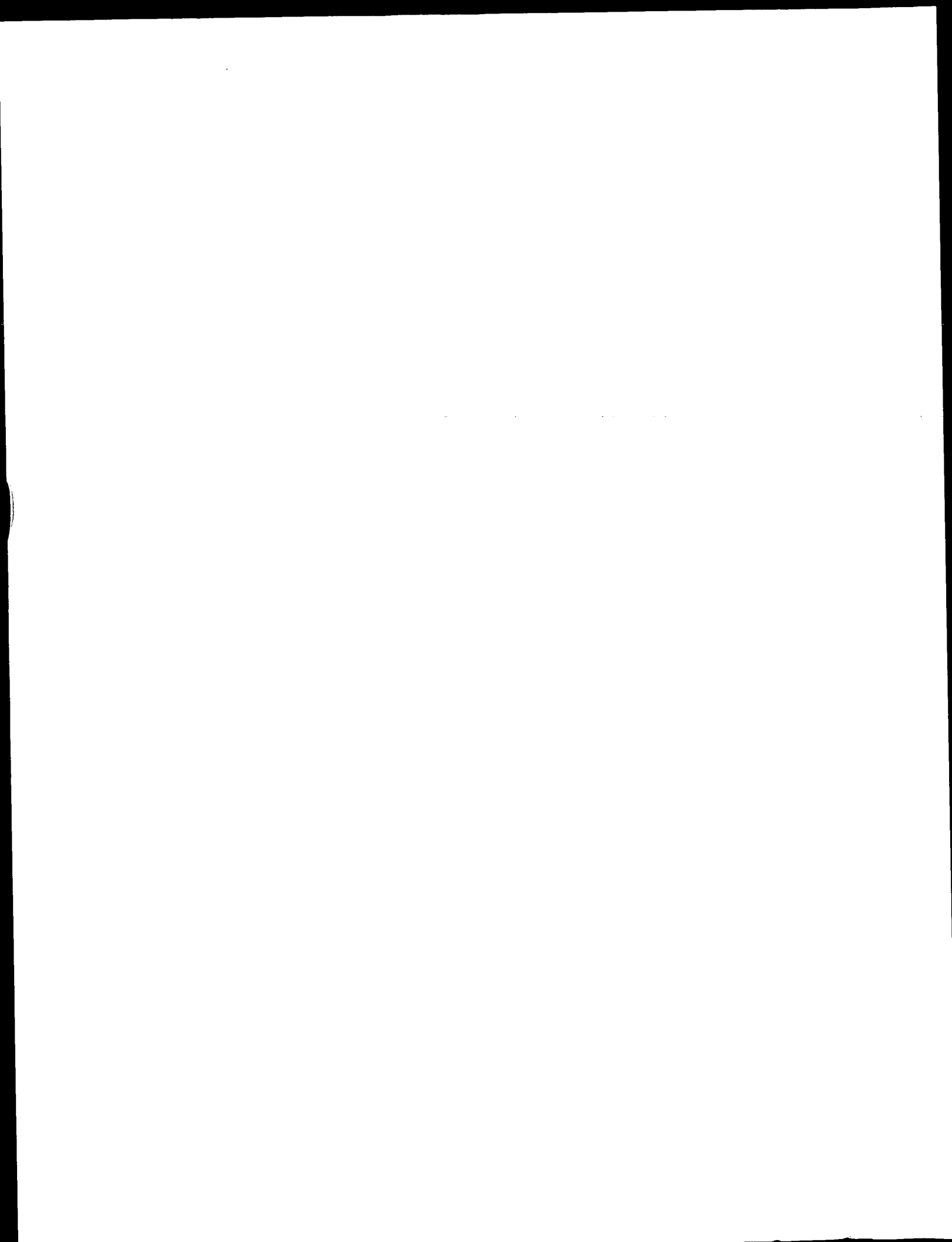
in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

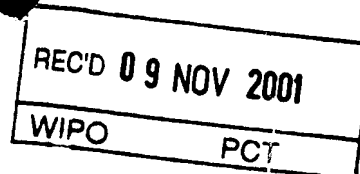
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer R. Forax Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--



PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]



出願人又は代理人 の書類記号 PC-8284	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/04919	国際出願日 (日.月.年) 10.09.99	優先日 (日.月.年) 30.06.99
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. ⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50, C07D213/79, G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34		
出願人 (氏名又は名称) 大日本インキ化学工業株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。	
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。	
<input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で _____ ページである。	
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。	
I	<input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎
II	<input type="checkbox"/> 優先権
III	<input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
IV	<input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如
V	<input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
VI	<input type="checkbox"/> ある種の引用文献
VII	<input type="checkbox"/> 国際出願の不備
VIII	<input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

RECEIVED
MAR 20 2002
TC 1700

国際予備審査の請求書を受理した日 29.01.01	国際予備審査報告を作成した日 24.10.01	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)	4H 9049
	本堂 裕司 印	
電話番号 03-3581-1101 内線 3443		

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲

請求の範囲

1~27

有

無

進歩性(IS)

請求の範囲

請求の範囲

1~27

有

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲

請求の範囲

1~27

有

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP 6-279321 A (武田薬品工業株式会社)

4.10月.1994(04.10.94) (ファミリーなし)

文献2: JP 6-256284 A (武田薬品工業株式会社)

13.9月.1994(13.09.94) (ファミリーなし)

文献3: JP 60-199878 A (チッソ株式会社)

9.10月.1985(09.10.85) (ファミリーなし)

文献4: EP 47817 A2 (F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO.)

24.3月.1982(24.03.82) & JP 57-54130 A

請求の範囲1~27

請求の範囲1~27に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1の特許請求の範囲及び実施例に記載されているから、新規性及び進歩性を有さない。

請求の範囲1~27

請求の範囲1~27に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献2の特許請求の範囲及び実施例に記載されているから、新規性及び進歩性を有さない。

請求の範囲1~27

請求の範囲1~27に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献3の特許請求の範囲及び実施例に記載されているから、新規性及び進歩性を有さない。

請求の範囲1~27

請求の範囲1~27に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献4の特許請求の範囲及び実施例に記載されているから、新規性及び進歩性を有さない。

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

9/926 838

Applicant's or agent's file reference PC-8284	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/04919	International filing date (day/month/year) 10 September 1999 (10.09.99)	Priority date (day/month/year) 30 June 1999 (30.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C07C 25/22, 25/24, 255/50, C07D 213/30, 213/50, 213/79, G02F 1/13, C09K 19/32, 19/34		
Applicant DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

RECEIVED
JUL 8 2002
TC 1700

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 January 2001 (29.01.01)	Date of completion of this report 24 October 2001 (24.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/04919

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

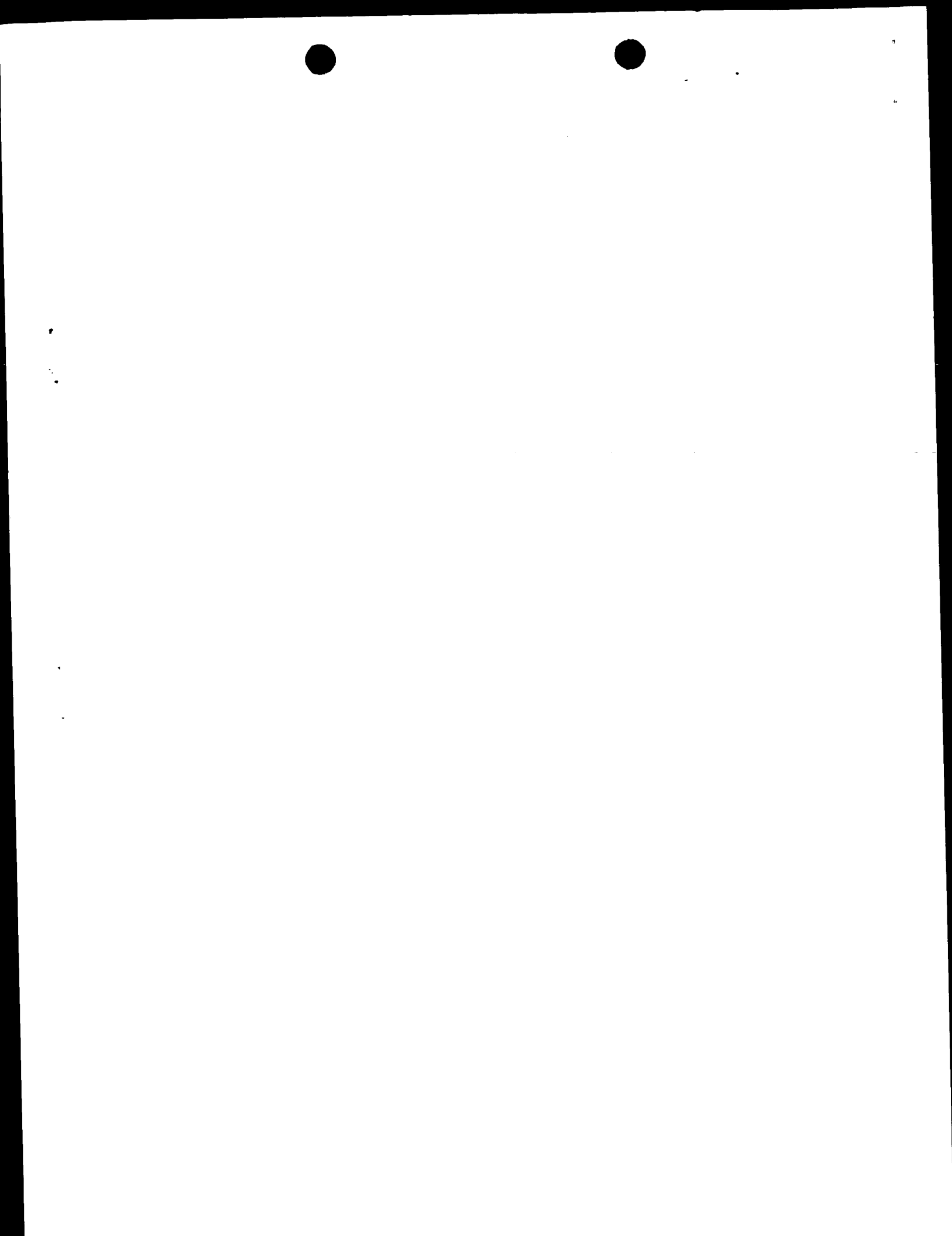
4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 99/04919

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims		YES
	Claims	1-27	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-27	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-27	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: JP, 6-279321, A (Takeda Chemical Industries Ltd.), 4 October 1994 (04.10.94) (Family: none)

Document 2: JP, 6-256284, A (Takeda Chemical Industries Ltd.), 13 September 1994 (13.09.94) (Family: none)

Document 3: JP, 60-199878, A (Chisso Corp.), 9 October 1985 (09.10.85) (Family: none)

Document 4: EP, 47817, A2 (F. Hoffmann-La Roche & Co.), 24 March 1982 (24.03.82) & JP, 57-54130, A

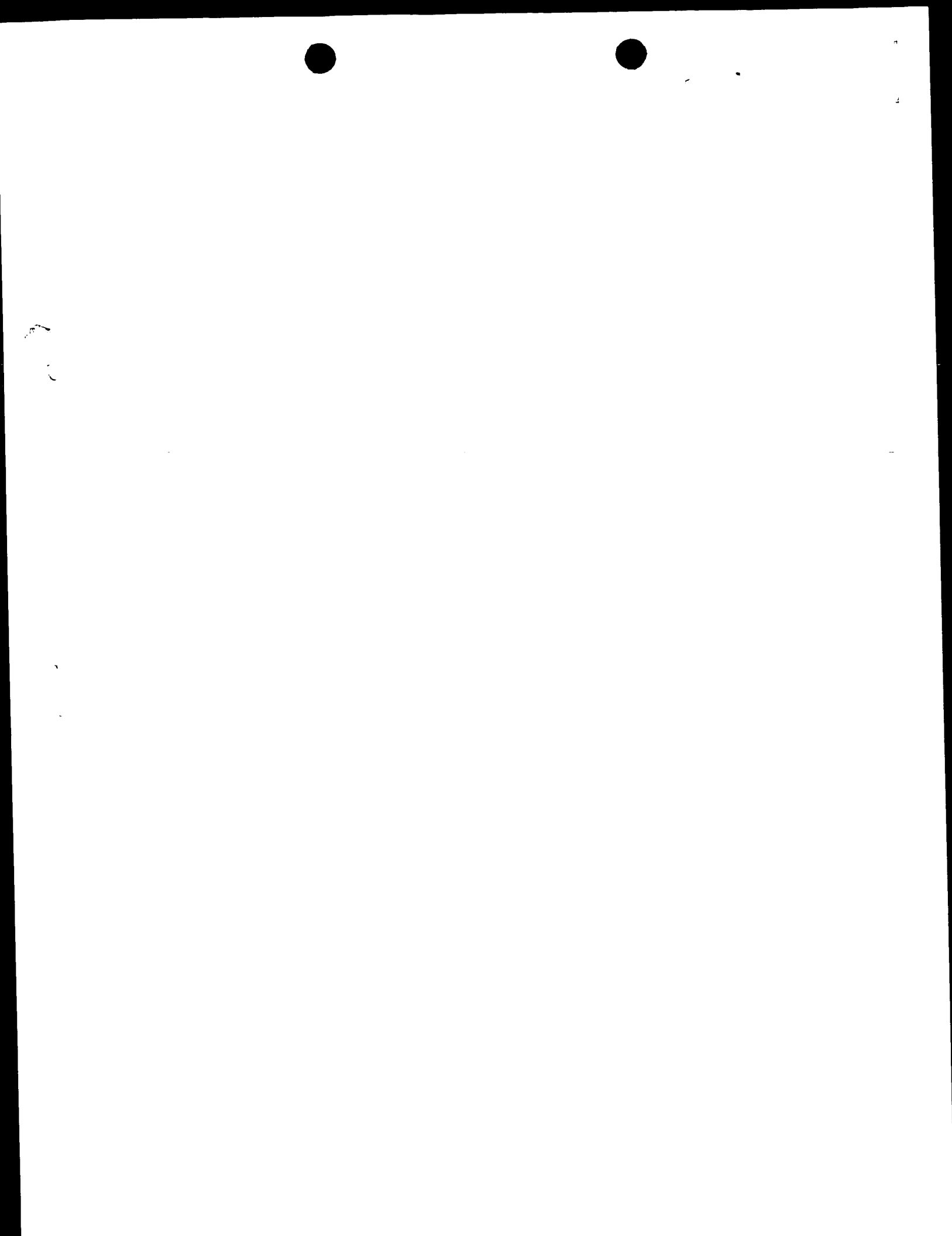
Claims 1-27

The inventions set forth in Claims 1-27 are not novel and do not involve an inventive step because they are disclosed in the claims and examples of Document 1 cited in the international search report.

Claims 1-27

The inventions set forth in Claims 1-27 are not novel and do not involve an inventive step because they are disclosed in the claims and examples of Document 2 cited in the international search report.

Claims 1-27



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

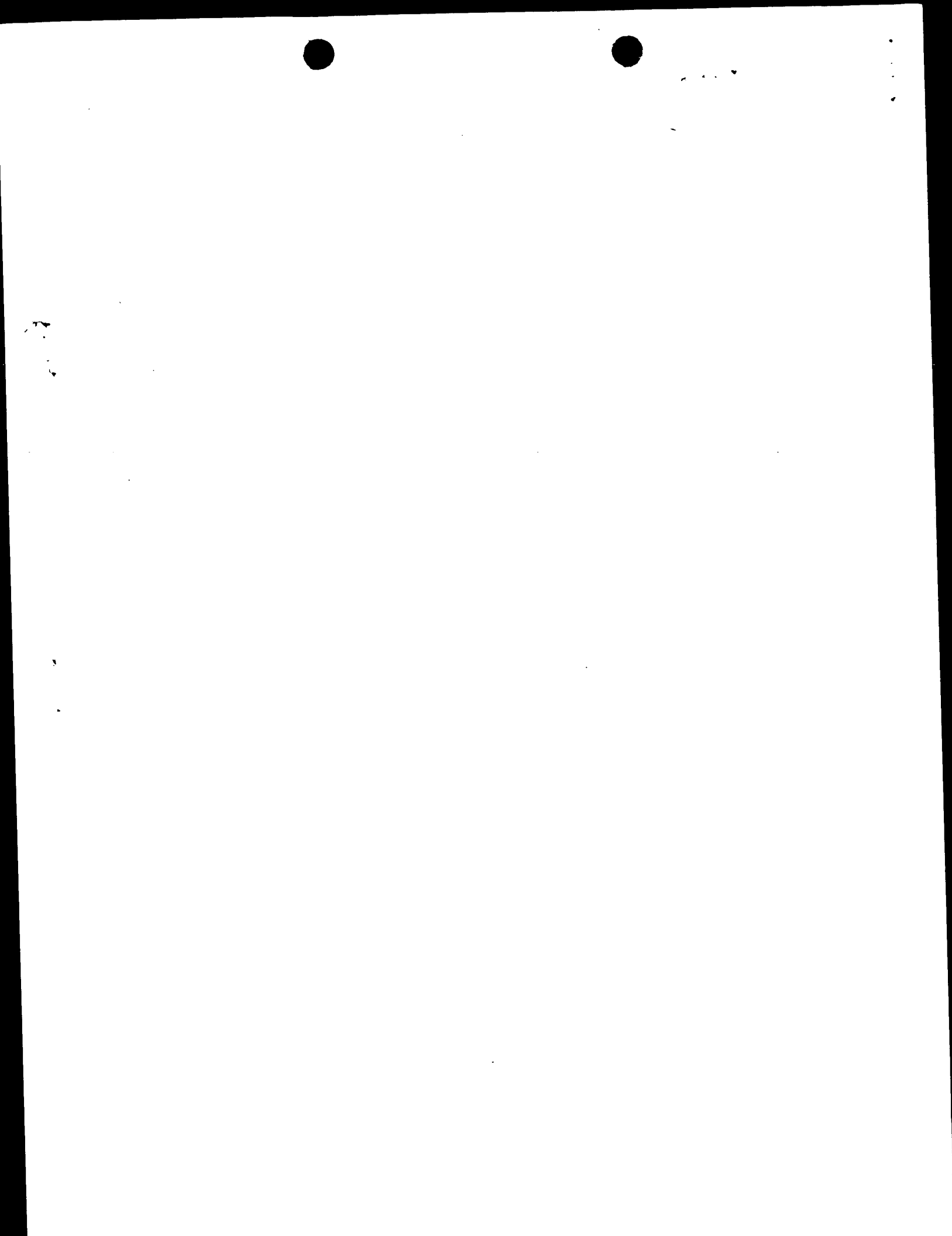
International application No.

PCT/JP 99/04919

The inventions set forth in Claims 1-27 are not novel and do not involve an inventive step because they are disclosed in the claims and examples of Document 3 cited in the international search report.

Claims 1-27

The inventions set forth in Claims 1-27 are not novel and do not involve an inventive step because they are disclosed in the claims and examples of Document 4 cited in the international search report.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50, C07D213/79, G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50, C07D213/79, G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAPLUS (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-279321, A (Takeda Chemical Industries, Ltd.), 04 October, 1994 (04.10.94) (Family: none)	1-27
X	JP, 6-256284, A (Takeda Chemical Industries, Ltd.), 13 September, 1994 (13.09.94) (Family: none)	1-27
X	JP, 60-199878, A (CHISSO CORPORATION), 09 October, 1985 (09.10.85) (Family: none)	1-27
X	EP, 47817, A2 (F.HOFFMANN-LA ROCHE & CO.), 24 March, 1982 (24.03.82) & JP, 57-54130, A	1-27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 December, 1999 (16.12.99)

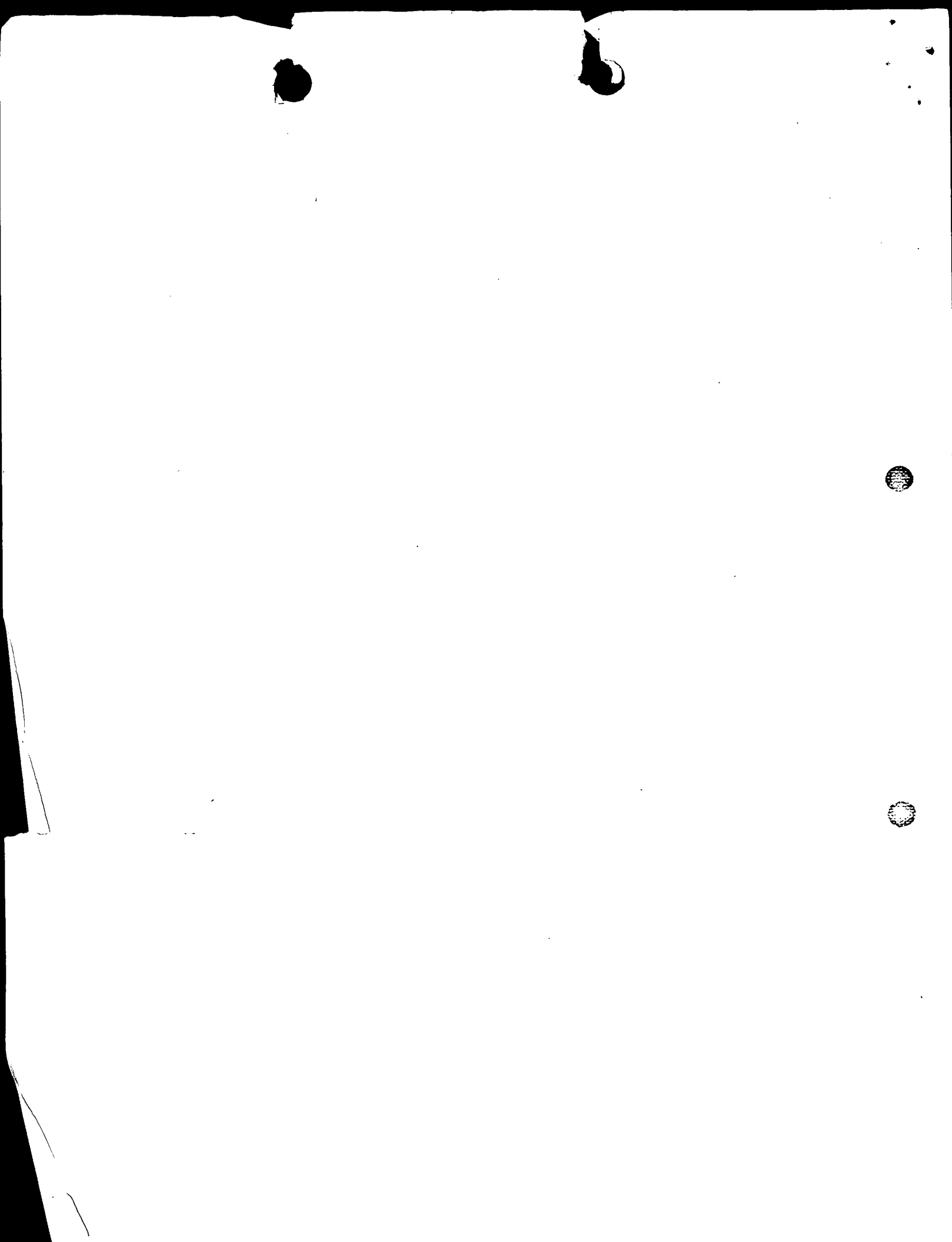
Date of mailing of the international search report
28 December, 1999 (28.12.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 1 月 4 日 (04.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/00548 A1

(51) 国際特許分類⁷: C07C 25/22, 25/24, 255/50, C07D
213/30, 213/50, 213/79, G02F 1/13, C09K 19/32, 19/34

(21) 国際出願番号: PCT/JP99/04919

(22) 国際出願日: 1999 年 9 月 10 日 (10.09.1999)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平 11/184786 1999 年 6 月 30 日 (30.06.1999) JP
特願平 11/191670 1999 年 7 月 6 日 (06.07.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本インキ化学工業株式会社 (DAINIPPON INK AND CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒174-8520 東京都板橋区坂下 3 丁目 35 番 58 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 楠本哲生 (KUSUMOTO, Tetsuo) [JP/JP]; 〒362-0807 埼玉県北足立郡伊奈町寿 3-78-207 Saitama (JP). 斉藤佳幸 (SAITOH, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒339-0008 埼玉県岩槻市表慈恩寺 1322-2 Saitama (JP). 根岸 真 (NEGISHI, Makoto) [JP/JP]; 〒146-0095 東京都大田区多摩川 1-22-12 Tokyo (JP). 長島 豊 (NAGASHIMA, Yutaka) [JP/JP]; 〒362-0021 埼玉県上尾市原市 3336 原市団地 3-1-301 Saitama (JP). 竹原貞夫 (TAKEHARA, Sadao) [JP/JP]; 〒285-0814 千葉県佐倉市春路 2-23-16 Chiba (JP). 高津晴義 (TAKATSU, Haruyoshi) [JP/JP]; 〒207-0016 東京都東大和市仲原 3-6-27 Tokyo (JP). グ

ラーエ ゲルワルト (GRAHE, Gerwald) [DE/DE]; 14195 ベルリンライヒハルトシュトラッセ 13 Berlin (DE). フリングス ライナー ブルーノ (FRINGS, Rainer Bruno) [DE/DE]; 12307 ベルリンペットクッサーシュトラッセ 16A Berlin (DE). ピットハルト コルネリア (PITHART, Cornelia) [DE/DE]; 14163 ベルリンヒルシュホーマー ベーク 28 Berlin (DE).

(74) 代理人: 弁理士 志賀正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒169-8925 東京都新宿区高田馬場三丁目 23 番 3 号 ORビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

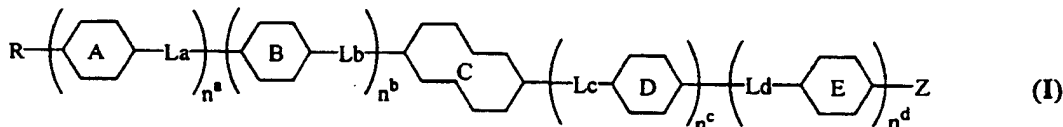
(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COMPOUND HAVING TETRAHYDRONAPHTHALENE SKELETON AND LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CONTAINING THE SAME

(54) 発明の名称: テトラヒドロナフタレン骨格を有する化合物 およびそれを含有する液晶組成物



(57) Abstract: A tetrahydronaphthalene derivative represented by general formula (I) and a liquid crystal composition containing the same. The compound having general formula (I) has not only excellent properties as a liquid crystal, but also excellent compatibility with a liquid crystal compound or composition being currently used, and further the addition thereof to such a compound or composition allows the marked reduction of a threshold value for voltage with little detriment to response characteristics. The above compound can be commercially produced with ease, and is colorless and chemically stable. Accordingly, a liquid crystal composition containing the compound is a practical liquid crystal which is extremely useful for a liquid crystal display which requires a wide working temperature range, an operation at a low voltage and a fast response.

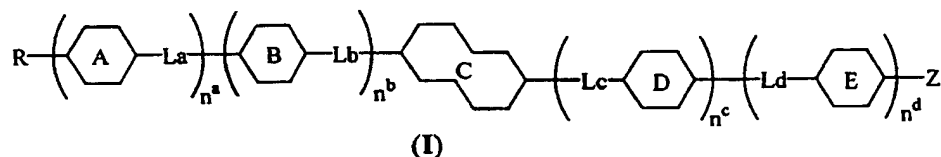
[続葉有]

WO 01/00548 A1



(57) 要約:

一般式(I)



で表されるテトラヒドロナフタレン誘導体とこれを含有する液晶組成物。一般式(I)の化合物は、液晶性及び現在汎用の液晶化合物あるいは組成物との相溶性に優れる。また、その添加により、応答性をほとんど悪化させずに閾値電圧を大きく低減させることが可能である。さらに、工業的にも製造が容易であり、無色で化学的にも安定である。従って、これを含有する液晶組成物は実用的液晶として、特に温度範囲が広く低電圧駆動と高速応答を必要とする液晶表示用として極めて有用である。

明 細 書

テトラヒドロナフタレン骨格を有する化合物、およびそれを含有する液晶組成物

技術分野

本発明は電気光学的液晶表示材料として有用な、テトラヒドロナフタレン誘導体である新規液晶性化合物とそれを含む液晶組成物及びそれを用いた液晶表示素子に関する。

背景技術

液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワープロ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代表的なものにTN(捩れネマチック)型、STN(超捩れネマチック)型、DS(動的光散乱)型、GH(ゲスト・ホスト)型あるいは高速応答が可能なFLC(強誘電性液晶)やAFLC(反強誘電性液晶)等を挙げることができる。また駆動方式としても従来のスタティック駆動からマルチプレックス駆動が一般的になり、さらに単純マトリックス方式、最近ではアクティブマトリックス方式が実用化されている。

これらに用いられる液晶材料として、これまでも非常に多種類の液晶性化合物が合成されており、これらはその表示方式や駆動方式あるいはその用途に応じて使用されている。しかしながら、液晶表示素子の性能向上(表示品位の向上や表示画面の大型化等)に対する要求は年々強くなる一方であり、それを満足させるために新しい液晶化合物の開発が続けられている。

液晶化合物は通常コアと呼ばれる中心骨格部分と両側の末端部分から構成されている。通常、液晶化合物のコア部分を構成する環構造としては1,4-フェニレン基(1~2個のハロゲン原子、シアノ基、メチル基等により置換されていることもある)及びトランス-1,4-シクロヘキシレン基がその大部分を占める。しかしなが

ら1,4-フェニレン基とトランス-1,4-シクロヘキシレン基のみによって構成された液晶性化合物にはその種類や特性にも限界があり、それらだけでは前記要求に応えきれなくなっているのが実情である。

1,4-フェニレン基とトランス-1,4-シクロヘキシレン基以外の環構造としては、例えばピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサントランス-2,5-ジイル基等の複素環系や、トランス-デカリン-2,6-ジイル基、ナフタレン-2,6-ジイル基、テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、ビシクロ[2.2.2]オクタン-1,4-ジイル基、スピロ[3.3]ヘプタン-2,6-ジイル基等の縮合環系等も検討されているが、製造上(技術、コスト等)の問題、安定性の問題等から、現在のところ実用化されているものはわずかに過ぎない。

これらの縮合環系において、テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基は古くから報告されている環構造であるにもかかわらず、その合成例は極端に少なく、また、液晶性(相転移温度)以外の特性、特にネマチック液晶としての特性はほとんど知られていない。(最近、テトラヒドロナフタレン-2-カルボン酸の光学活性アルコールエステルがスメクチック液晶、特に強誘電性液晶や反強誘電性液晶として興味ある特性を示すことが報告されている。また、強誘電性液晶用の骨格として含フッ素テトラヒドロナフタレン構造を有するものが最近報告されている。)

通常液晶化合物において、末端部分の少なくとも一方は鎖状(側鎖)基であり、誘電率異方性が正のいわゆるp型液晶の場合には、他方は極性基であることが多い。

TNあるいはSTN表示方式においてその駆動電圧を低減するためには、誘電率異方性が正で大きい化合物(p型)が必要である。こうした目的には分子末端にシアノ基を有し、さらに分子の同方向に1個以上のフッ素原子を含有する化合物が通常用いられている。現在報告されているテトラヒドロナフタレン誘導体は誘電率異方性が0～負のいわゆるn型液晶がほとんどであり、テトラヒドロナフタレン骨格に極性基が導入されたp型液晶としてはわずかにフェニルテトラヒドロナフタレン骨格やテトラヒドロナフタレン-2-カルボン酸フェニル骨格を有する化合物

のみが報告されているにすぎず、電気光学特性や応用例の記載はない(Helv. Chim. Acta, 65, 1318-1330 (1982))。

前述のアクティブマトリックス駆動方式に用いるべきp型化合物としては、極性基としてフッ素原子やフルオロアルコキシル基、フルオロアルキル基のみを有するような化合物が用いられるが、テトラヒドロナフタレン化合物としてはこのような報告例はない。また、テトラヒドロナフタレン誘導体である液晶性化合物は一般的に他の液晶化合物との相溶性が優れないことが多いが、その改善のためにはテトラヒドロナフタレン骨格への側方置換基(特にフッ素原子が望ましい)の導入が有効と考えられる。前記アクティブマトリックス方式への使用において、テトラヒドロナフタレン環に直接極性基を導入する場合にも、フッ素原子による置換は有効と考えられる。このようなフルオロテトラリン誘導体は実際に合成された例はなく、そうした化合物がどのような特性値を有するのか推定することもできないのが実情である。

液晶化合物において、側鎖部分として通常用いられているアルキル基に換えて、アルケニル基を導入することにより、液晶性の向上、粘度の減少、表示特性における急峻性の改善等の優れた効果が得られることが知られている。しかしながら、これらアルケニル基は通常、シクロヘキサン環に直結する形態で導入されることが多く、芳香環特にテトラヒドロナフタレン環に導入した化合物は報告されていない。

同様に、側鎖としてアルコキシルアルキル基、フルオロアルキル基、フルオロアルケニル基、フルオロアルケニルオキシ基等を有するテトラヒドロナフタレン誘導体は報告されていない。

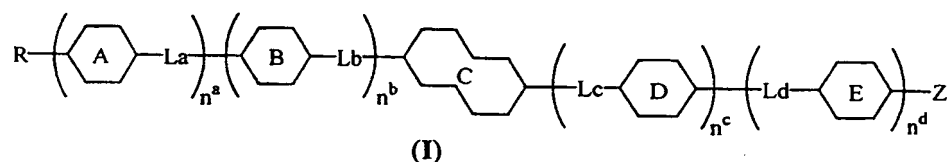
液晶化合物においてコアにおける環構造の連結基としては、単結合やエステル基(-COO-、-OCO-)以外にも1,2-エチレン基(-CH₂CH₂-)、エチニレン基(-C≡C-)、ジフルオロエテニレン基(-CF=CF-)など多くの2価の有機基が知られているが、テトラヒドロナフタレン誘導体では知られていない。

発明の開示

本発明が解決しようとする課題は、テトラヒドロナフタレン骨格を有する新規化合物を提供することにある、またそれを用いて実用的な液晶組成物を提供することにある。

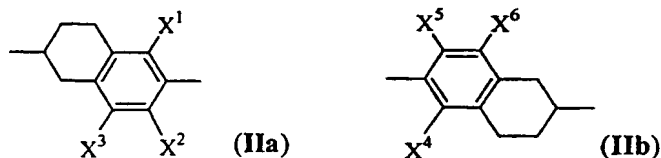
本発明者らは上記課題を解決するために鋭意検討した結果、テトラヒドロナフタレン骨格を有する化合物が容易に製造でき、これらの多くが広い温度範囲で液晶性を示すこと、さらに単独で液晶性の有無に関わらず、これを組成物に添加すると、応答速度を遅くすることなく(多くの場合は応答速度を速め)、目的とする液晶温度範囲を著しく狭めることなく(多くの場合は温度範囲を広げ)、層分離することなく混合することが出来ることを見出し、本発明を完成するに至った。

発明 1 一般式(I)



(式中、Rは1～7個のフッ素原子または炭素原子数1～7のアルコキシル基によって置換されていてもよく、分岐鎖を含んでもよい飽和または不飽和の炭素数1～20のアルキル基またはアルコキシル基を表し、連結基La、Lb、Lc、およびLdはそれぞれ独立的に、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COS}-$ または $-\text{SCO}-$ を表し、Zはフッ素原子、塩素原子、シアノ基、シアナト基、トリフルオロメトキシ基またはジフルオロメトキシ基を表し、環A、環Bおよび環Dはそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランス-デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、トランス-1,3-ジオキサソ-2,4-ジイル基または一個または二個のフッ素原子で置換されてもよい1,4-フェニレン基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基、ピリダジン-3,6-ジイル基および一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基を表し、環Eはそれぞれ独立的に一個

または二個のフッ素原子で置換されてもよい1,4-フェニレン基および一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基を表し、環Cは一般式(IIa)または(IIb)



(式中、 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 および X^6 は、水素原子またはフッ素原子を表す。)を表し、 n^a 、 n^b 、 n^c および n^d はそれぞれ独立的に0または1を表す。

ただし、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ の場合、環Dは一個または二個のフッ素原子で置換されてもよい1,4-フェニレン基またはおおよび一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基を表す。

また、Zがシアノ基、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^c=n^d=0$ かつ $n^b=1$ 、 $n^b=n^c=n^d=0$ かつ $n^a=1$ 、環Aおよび環Bが1,4-フェニレン基、LaおよびLbが単結合、環Cが式(IIa)の場合、 X^1 、 X^2 および X^3 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す。

また、Zがシアノ基、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^b=n^c=0$ かつ $n^d=1$ 、 $n^a=n^b=n^d=0$ かつ $n^c=1$ 、環Cおよび環Dが1,4-フェニレン基、LcおよびLdが単結合または-COO-、環Cが式(IIa)の場合、 X^1 、 X^2 および X^3 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す。

また、Zがシアノ基、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^c=n^d=0$ かつ $n^b=1$ 、 $n^a=n^b=n^d=0$ かつ $n^c=1$ 、環Cおよび環Dが1,4-フェニレン基、LcおよびLdが単結合または-COO-、環Cが式(IIb)の場合、 X^4 、 X^5 および X^6 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す。

また、Zがフッ素原子、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^b=n^c=0$ かつ $n^d=1$ 、 $n^a=n^b=n^d=0$ かつ $n^c=1$ 、環Cおよび環Dが1,4-フェニレン基、LcおよびLdが-COO-、環Cが式(IIb)の場合、 X^4 、 X^5 および X^6 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す。

さらに、環Cが式(IIb)の場合、 n^c および n^d の少なくとも一つは1である。)で表されるテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明2 一般式(I)において、環Cが式(IIa)であるところの発明1記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明3 一般式(I)において、環Cが式(IIb)であるところの発明1記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明4 一般式(I)において、 n^a または n^b が0であるところの発明1～3記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明5 一般式(I)において、 n^c または n^d が0であるところの発明1～4記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明6 一般式(I)において、 $n^a=n^b=0$ であるところの発明1～5記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明7 一般式(I)において、 $n^c=n^d=0$ であるところの発明1、2、4、5記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明8 一般式(I)において、 n^a 、 n^b 、 n^c および n^d のうち少なくとも1個は1であるところの発明1～7記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明9 一般式(I)において、連結基La、Lb、Lc、およびLdはそれぞれ独立的に、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ および $-\text{C}\equiv\text{C}-$ から選ばれるところの発明1～8記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明10 一般式(I)において、連結基La、Lb、Lc、およびLdはそれぞれ独立的に、単結合または $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ から選ばれるところの発明1～9記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明11 一般式(I)において、連結基La、Lb、Lc、およびLdが、単結合であるところの発明1～10記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明12 一般式(I)において、環A、環Bおよび環Dがそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランス-デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、トランス-1,3-ジオキササン-2,4-ジイル基または一個または二個のフッ素原子で置

換されてもよい1,4-フェニレン基、および一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基から選ばれるところの、発明1~11記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明13 一般式(I)において、Zがフッ素であるところの、発明1~12記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明14 一般式(I)において、Zがシアノ基であるところの、発明1~12記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明15 一般式(I)において、Zがトリフルオロメトキシ基であるところの、発明1~12記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明16 一般式(I)において、Rが1~7個のフッ素原子または炭素原子数1~7のアルコキシル基によって置換されていてもよく、分岐鎖を含んでもよい飽和または不飽和の炭素数1~20のアルキル基であるところの、発明1~15記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明17 一般式(I)において、Rが飽和または不飽和の炭素数1~20の直鎖状アルキル基であるところの、発明1~16記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明18 一般式(I)において、式(IIa)および式(IIb)の X^3 、 X^4 および X^5 が水素原子であるところの、発明1~17記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明19 一般式(I)において、式(IIa)の X^2 が水素原子で、 X^1 がフッ素原子であるところの、発明1~18記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明20 一般式(I)において、式(IIa)の X^1 が水素原子で、 X^2 がフッ素原子であるところの、発明1~18記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明21 液晶性を示す、発明1~20記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明22 ネマチック相を示すを、のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明23 ネマチック液晶組成物に添加した際にネマチック相を示す、発明1~22記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

発明24 発明1~23記載の一般式(I)の化合物を1種類以上含有する液晶組成物。

発明 25 アクティブマトリックス駆動用に用いられる発明24記載の液晶組成物。

発明 26 発明25記載の液晶組成物を構成要素とする液晶素子。

発明 27 発明26記載の液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動液晶表示素子。

発明を実施するための最良の形態

上述のように上記一般式(I)の化合物においては、そのR、連結基La、Lb、Lc、およびLd、極性基Z、環A、環B、環C、環Dおよび環E、 n^a 、 n^b 、 n^c および n^d としては以下のようなものが挙げられる。

n^a 、 n^b 、 n^c および n^d は0または1であり、環Cが式(IIb)の場合以外はどのような組み合わせでも良いが、 $n^a+n^b+n^c+n^d=3$ または4の場合、融点と粘性が高くなり、 $n^a=n^b=n^c=n^d=0$ の場合、液晶性が低下してしまうため、 $n^a+n^b+n^c+n^d=1$ または2が好ましい。

Rとしては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ペプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、エイコシル基の直鎖型飽和アルキル基、1-メチルエチル基、1-メチルプロピル基、2-メチルプロピル基、1,2-ジメチルプロピル基、1-メチルブチル基、2-メチルブチル基、3-メチルブチル基、1,2-ジメチルブチル基、1,3-ジメチルブチル基、2,3-ジメチルブチル基、1-メチルペンチル基、2-メチルペンチル基、3-メチルペンチル基、4-メチルペンチル基、1,2-ジメチルペンチル基、1,3-ジメチルペンチル基、1-メチルヘキシル基、2-メチルヘキシル基、3-メチルヘキシル基、4-メチルヘキシル基、5-メチルヘキシル基、1,2-ジメチルヘキシル基、1,3-ジメチルヘキシル基、1-メチルヘプチル基、2-メチルヘプチル基、3-メチルヘプチル基、4-メチルヘプチル基、5-メチルヘプチル基、6-メチルヘプチル基、1,2-ジメチルヘプチル基、1,3-ジメチルヘプチル基、1-メチルオクチル基、2-メチルオクチル基、3-メチルオクチル基、4-メチル

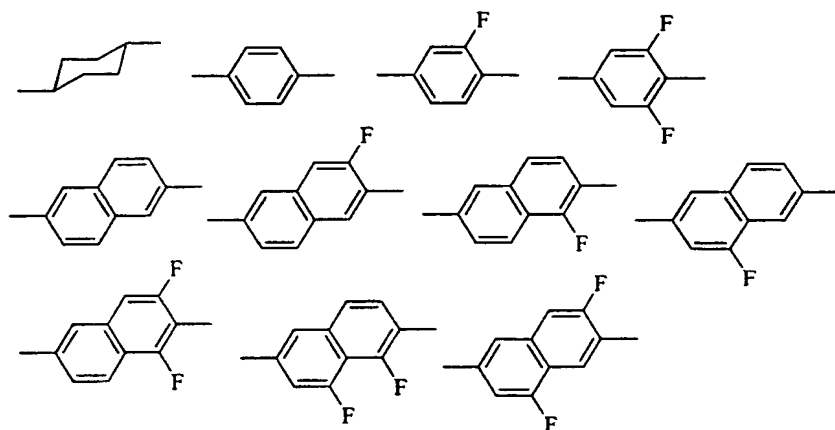
オクチル基、5-メチルオクチル基、6-メチルオクチル基、7-メチルオクチル基、1,2-ジメチルオクチル基、1,3-ジメチルオクチル基、1-メチルノニル基、2-メチルノニル基、3-メチルノニル基、4-メチルノニル基、5-メチルノニル基、6-メチルノニル基、7-メチルノニル基、8-メチルノニル基、1,2-ジメチルノニル基、1,3-ジメチルノニル基、1-メチルデシル基、2-メチルデシル基、3-メチルデシル基、1,2-ジメチルデシル基、1,3-ジメチルデシル基、1-メチルウンデシル基、2-メチルウンデシル基、3-メチルウンデシル基、1,2-ジメチルウンデシル基、1,3-ジメチルウンデシル基、1-メチルドデシル基、2-メチルドデシル基、3-メチルドデシル基、1,2-ジメチルドデシル基、1,3-ジメチルドデシル基、1-メチルトリデシル基、2-メチルトリデシル基、3-メチルトリデシル基、1,2-ジメチルトリデシル基、1,3-ジメチルトリデシル基等の分岐型飽和アルキル基、ビニル基、トランス-1-プロペニル基、2-プロペニル基、トランス-1-ブテニル基、トランス-2-ブテニル基、3-ブテニル基、トランス-1-ペンテニル基、トランス-2-ペンテニル基、トランス-3-ペンテニル基、4-ペンテニル基、トランス-1-ヘキセニル基、トランス-2-ヘキセニル基、トランス-3-ヘキセニル基、トランス-4-ヘキセニル基、5-ヘキセニル基、トランス-1-ヘプテニル基、トランス-2-ヘプテニル基、トランス-3-ヘプテニル基、トランス-4-ヘプテニル基、トランス-5-ヘプテニル基、6-ヘプテニル基、トランス-1-オクテニル基、トランス-2-オクテニル基、トランス-3-オクテニル基、トランス-4-オクテニル基、トランス-5-オクテニル基、トランス-6-オクテニル基、7-オクテニル基、トランス-1-ノネニル基、8-ノネニル基、トランス-1-デセニル基、9-デセニル基、トランス-1-ウンデセニル基、10-ウンデセニル基、トランス-1-ドデセニル基、11-ドデセニル基、エチニル基、1-プロピニル基、2-プロピニル基、1-ブチニル基、2-ブチニル基、3-ブチニル基、1-ペンテニル基、2-ペンテニル基、3-ペンテニル基、4-ペンテニル基、1-ヘキシニル基、2-ヘキシニル基、3-ヘキシニル基、4-ヘキシニル基、5-ヘキシニル基、1-ヘプチニル基、2-ヘプチニル基、3-ヘプチニル基、4-ヘプチニル基、5-ヘプチニル基、6-ヘプチニル基、1-オクチニル基、2-オクチニル基、3-オクチニル基、4-オクチ

ニル基、5-オクチニル基、6-オクチニル基、7-オクチニル基、1-ノニル基、8-ノニル基、1-デシニル基、9-デシニル基、1-ウンデシニル基、10-ウンデシニル基、1-ドデシニル基、11-ドデシニル基、1-トリデシニル基、12-トリデシニル基等の不飽和アルキル基、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基、2-フルオロメチル基、2,2-ジフルオロエチル基、2,2,2-トリフルオロエチル基、1,1,2,2,2-ペンタフルオロエチル基、3-フルオロプロピル基、2-フルオロプロピル基、1-フルオロプロピル基、3,3-ジフルオロプロピル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基、2,2,3,3-テトラフルオロプロピル基、2,2,3,3,3-ペンタフルオロプロピル基、1,1,2,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロピル基、4-フルオロブチル基、3-フルオロブチル基、2-フルオロブチル基、1-フルオロブチル基、4,4-ジフルオロブチル基、4,4,4-トリフルオロブチル基、3,3,4,4-テトラフルオロブチル基、3,3,4,4,4-ペンタフルオロブチル基、2,2,3,3,4,4,4-ヘプタフルオロブチル基、5-フルオロペンチル基、4-フルオロペンチル基、3-フルオロペンチル基、2-フルオロペンチル基、1-フルオロペンチル基、5,5-ジフルオロペンチル基、5,5,5-トリフルオロペンチル基、4,4,5,5-テトラフルオロペンチル基、4,4,5,5,5-ペンタフルオロペンチル基、3,3,4,4,5,5,5-ヘプタフルオロペンチル基、6-フルオロヘキシル基、5-フルオロヘキシル基、4-フルオロヘキシル基、3-フルオロヘキシル基、2-フルオロヘキシル基、1-フルオロヘキシル基、6,6-ジフルオロヘキシル基、6,6,6-トリフルオロヘキシル基、5,5,6,6,6-ペンタフルオロヘキシル基、4,4,5,5,6,6,6-ヘプタフルオロヘキシル基、7-フルオロヘプチル基、6-フルオロヘプチル基、5-フルオロヘプチル基、4-フルオロヘプチル基、3-フルオロヘプチル基、2-フルオロヘプチル基、1-フルオロヘプチル基、7,7-ジフルオロヘプチル基、7,7,7-トリフルオロヘプチル基、6,6,7,7-テトラフルオロヘプチル基、6,6,7,7,7-ペンタフルオロヘプチル基、5,5,6,6,7,7,7-ヘプタフルオロヘプチル基、8-フルオロオクチル基、7-フルオロオクチル基、6-フルオロオクチル基、5-フルオロオクチル基、4-フルオロオクチル基、3-フルオロオクチル基、2-フルオロオクチル基、1-フルオロオクチル基、8,8-ジフルオロオクチル基、8,8,8-トリ

フルオロオクチル基、7,7,8,8-テトラフルオロオクチル基、7,7,8,8,8-ペンタフルオロオクチル基、6,6,7,7,8,8,8-ヘプタフルオロオクチル基等のフッ素置換アルキル基、2,2-ジフルオロエテニル基、(E)-1,2-ジフルオロエテニル基、(Z)-1,2-ジフルオロエテニル基、3,3-ジフルオロ-2-プロペニル基、(E)-2,3-ジフルオロ-2-プロペニル基、(Z)-2,3-ジフルオロ-2-プロペニル基、4,4-ジフルオロ-3-ブテニル基、(E)-3,4-ジフルオロ-3-ブテニル基、(Z)-3,4-ジフルオロ-3-ブテニル基、5,5-ジフルオロ-4-ペンテニル基、(E)-4,5-ジフルオロ-4-ペンテニル基、(Z)-4,5-ジフルオロ-4-ペンテニル基、6,6-ジフルオロ-5-ヘキセニル基、(E)-5,6-ジフルオロ-5-ヘキセニル基、(Z)-5,6-ジフルオロ-5-ヘキセニル基、(E)-1,2-ジフルオロ-1-プロペニル基、(E)-1,2-ジフルオロ-1-ブテニル基、(E)-1,2-ジフルオロ-1-ペンテニル基、(E)-1,2-ジフルオロ-1-ヘキセニル基、(Z)-1-フルオロ-1-プロペニル基、(Z)-1-フルオロ-1-ブテニル基、(Z)-1-フルオロ-1-ペンテニル基、(Z)-1-フルオロ-1-ヘキセニル基、(Z)-2-フルオロ-1-プロペニル基、(Z)-2-フルオロ-1-ブテニル基、(Z)-2-フルオロ-1-ペンテニル基、(Z)-2-フルオロ-1-ヘキセニル基、(E)-2,3-ジフルオロ-2-ブテニル基、(E)-2,3-ジフルオロ-2-ペンテニル基、(E)-2,3-ジフルオロ-2-ヘキセニル基、(Z)-2-フルオロ-2-ブテニル基、(Z)-2-フルオロ-2-ペンテニル基、(Z)-2-フルオロ-2-ヘキセニル基、(Z)-3-フルオロ-2-ブテニル基、(Z)-3-フルオロ-2-ペンテニル基、(Z)-3-フルオロ-2-ヘキセニル基等のフッ素置換不飽和アルキル基、メトキシメチル基、エトキシメチル基、プロポキシメチル基、ブトキシメチル基、ペンチルオキシメチル基、ヘキシルオキシメチル基、ヘプチルオキシメチル基、1-メトキシエチル基、1-エトキシエチル基、1-プロポキシエチル基、1-ブトキシエチル基、1-ペンチルオキシエチル基、1-ヘキシルオキシエチル基、1-ヘプチルオキシエチル基、2-メトキシエチル基、2-エトキシエチル基、2-プロポキシエチル基、2-ブトキシエチル基、2-ペンチルオキシエチル基、2-ヘキシルオキシエチル基、2-ヘプチルオキシエチル基、1-メトキシプロピル基、1-エトキシプロピル基、1-プロポキシプロピル基、1-ブトキシプロピル基、1-ペンチルオキシプロピル基、1-ヘキシルオキシプロピ

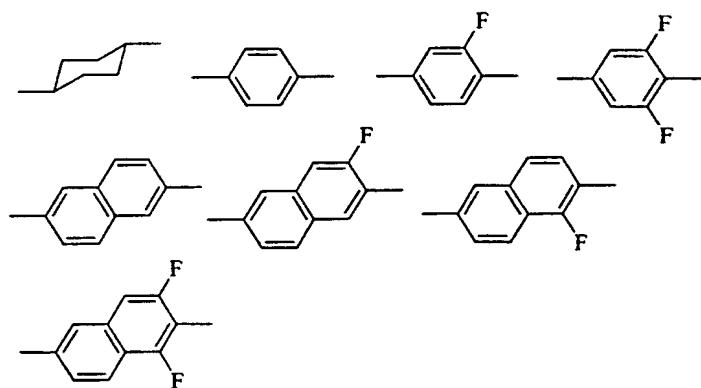
ル基、1-ヘブチルオキシプロピル基、2-メトキシプロピル基、2-エトキシプロピル基、2-プロポキシプロピル基、2-ブトキシプロピル基、2-ペンチルオキシプロピル基、2-ヘキシルオキシプロピル基、2-ヘブチルオキシプロピル基、3-メトキシプロピル基、3-エトキシプロピル基、3-プロポキシプロピル基、3-ブトキシプロピル基、3-ペンチルオキシプロピル基、3-ヘキシルオキシプロピル基、3-ヘブチルオキシプロピル基、4-メトキシブチル基、4-エトキシブチル基、4-プロポキシブチル基、4-ブトキシブチル基、4-ペンチルオキシブチル基、4-ヘキシルオキシブチル基、4-ヘブチルオキシブチル基、5-メトキシペンチル基、5-エトキシペンチル基、5-プロポキシペンチル基、5-ブトキシペンチル基、5-ペンチルオキシペンチル基、5-ヘキシルオキシペンチル基、5-ヘブチルオキシペンチル基、6-メトキシヘキシル基、6-エトキシヘキシル基、6-プロポキシヘキシル基、6-ブトキシヘキシル基、6-ペンチルオキシヘキシル基、6-ヘキシルオキシヘキシル基、6-ヘブチルオキシヘキシル基等のアルコキシル基置換アルキル基およびそれらのアルコキシル基が挙げられるが、アルキル基が好ましい。中でも直鎖型飽和アルキル基と不飽和アルキル基が好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ビニル基、トランス-1-プロペニル基、2-プロペニル基、トランス-1-ブテニル基、トランス-2-ブテニル基、3-ブテニル基、トランス-1-ペンテニル基、トランス-2-ペンテニル基、トランス-3-ペンテニル基、4-ペンテニル基、トランス-1-ヘキセニル基、トランス-2-ヘキセニル基、トランス-3-ヘキセニル基、トランス-4-ヘキセニル基、5-ヘキセニル基、トランス-1-ヘプテニル基、トランス-2-ヘプテニル基、トランス-3-ヘプテニル基、トランス-4-ヘプテニル基、トランス-5-ヘプテニル基、6-ヘプテニル基が特に好ましい。

連結基La、Lb、Lc、およびLdは、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COS}-$ または $-\text{SCO}-$ を挙げることができ、中でも単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ が好ましく、単結合が特に好まし



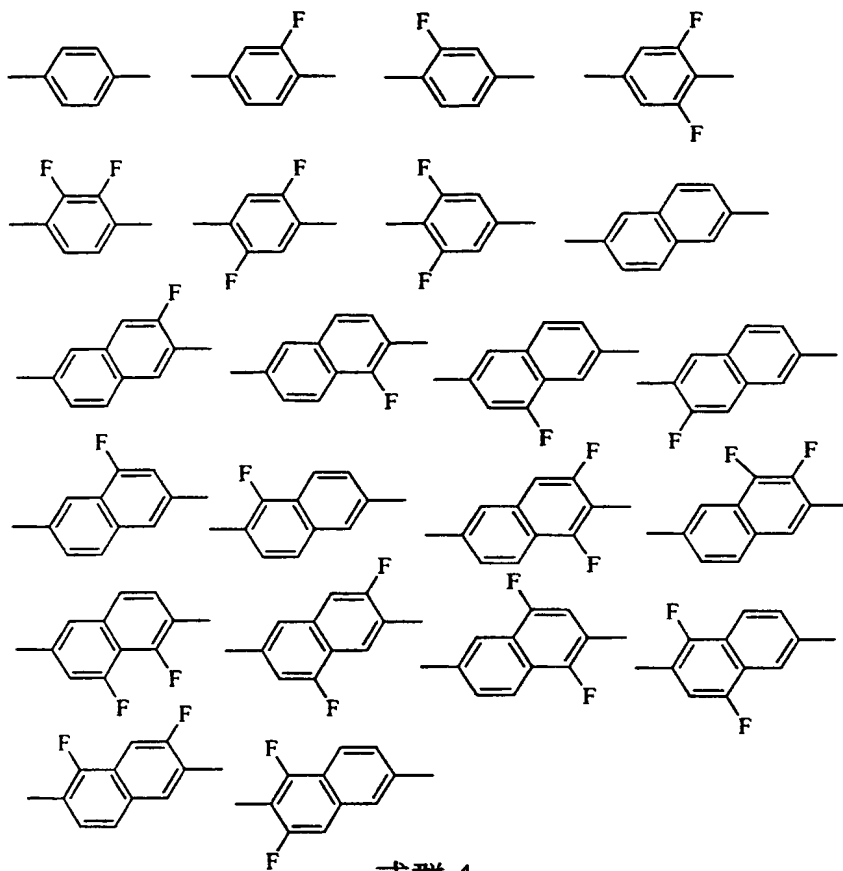
式群 2

中でも、式群3に記載した構造が特に好ましい。



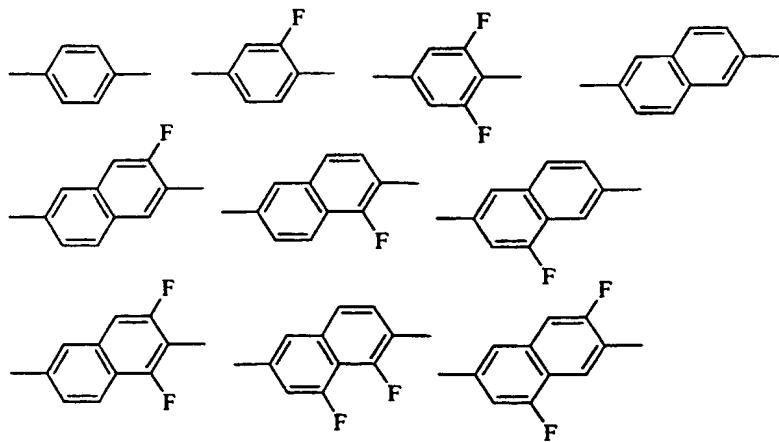
式群 3

環Eおよび $n^d=0$ の場合の環Dとしては式群4に示すような構造が挙げられる。



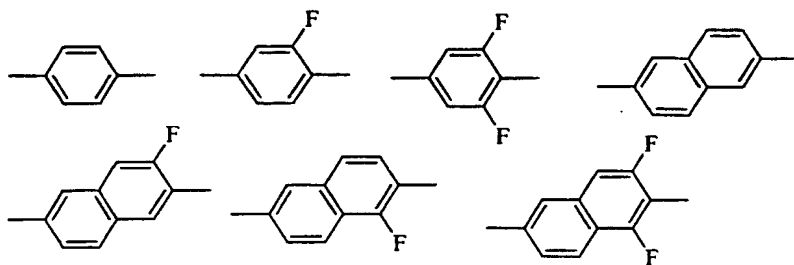
式群 4

中でも、式群5に記載した構造が好ましい。



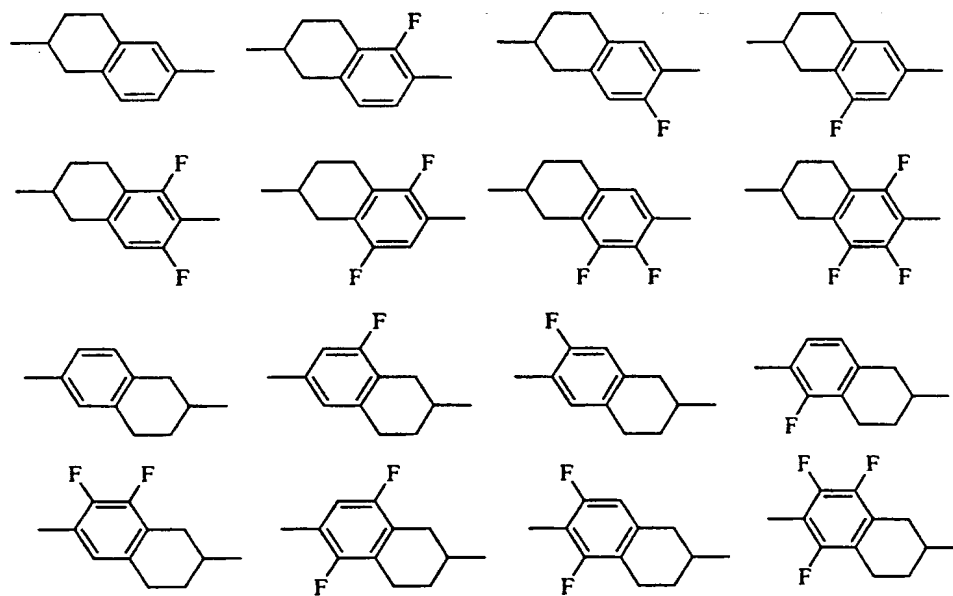
式群 5

中でも、式群6に記載した構造が特に好ましい。



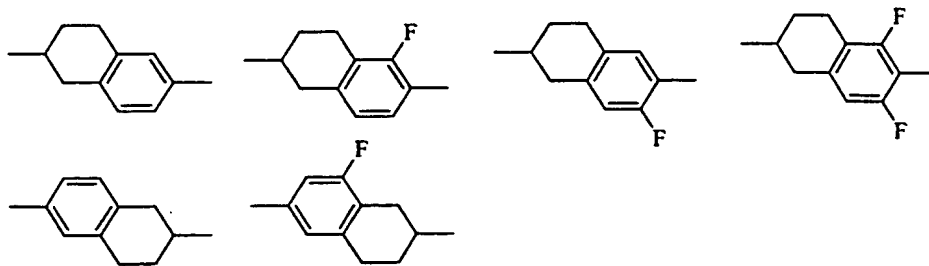
式群 6

環Cの式(IIa)または式(IIb)として式群7に示すような構造が挙げられる。



式群 7

中でも、式群8に記載した構造が好ましい。

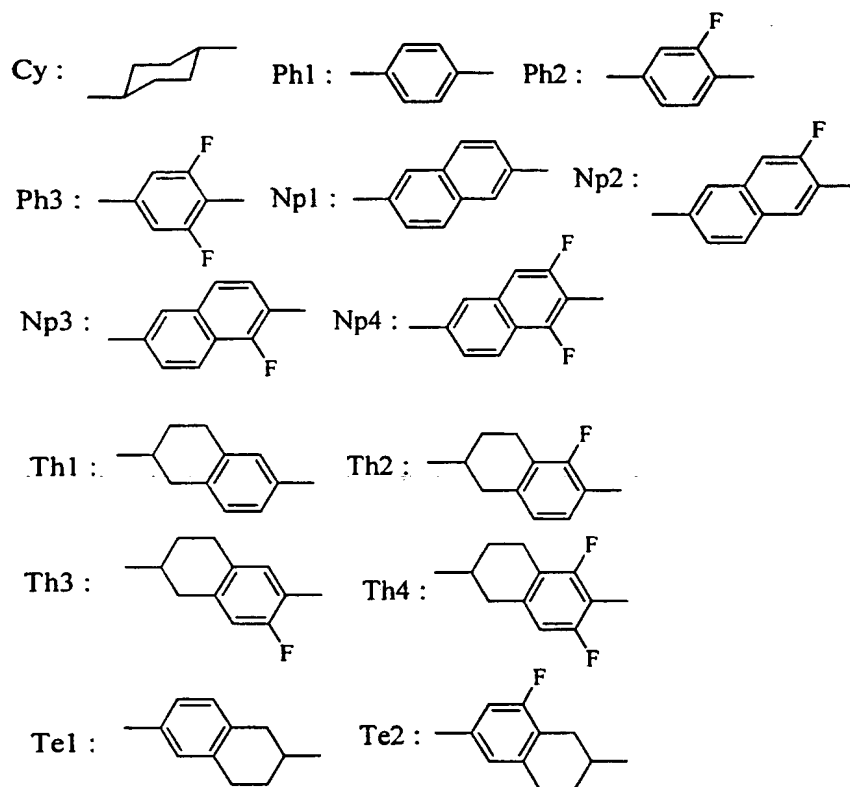


式群 8

上述のように上記一般式(I)の化合物はそのR、連結基La、Lb、Lc、およびLd、

極性基Z、環A、環B、環C、環Dおよび環E、 n^a 、 n^b 、 n^c および n^d の選択によって非常に多種の化合物を包含しうる訳であるが、その各構造部位を選択することによってより広い用途分野に適合した化合物とすることができ、その結果、一般式(I)の化合物は広いネマチック温度範囲、光・熱に対する安定性、高い電圧保持率などの電気光学素子、特にSTN-LCDおよびAM-LCDに好ましい特徴を有するので非常に有用である。さらに詳述すると、一般式(I)の化合物の中で、特に好ましい化合物として以下の化合物を挙げることができる。

なお、化合物記載には下記の略号を使用し、 R^1 はメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ペプチル基、オクチル基、ビニル基、トランス-1-プロペニル基、2-プロペニル基、トランス-1-ブテニル基、トランス-2-ブテニル基、3-ブテニル基、トランス-1-ペンテニル基、トランス-2-ペンテニル基、トランス-3-ペンテニル基、4-ペンテニル基、トランス-1-ヘキセニル基、トランス-2-ヘキセニル基、トランス-3-ヘキセニル基、トランス-4-ヘキセニル基、5-ヘキセニル基、トランス-1-ヘプテニル基、トランス-2-ヘプテニル基、トランス-3-ヘプテニル基、トランス-4-ヘプテニル基、トランス-5-ヘプテニル基、6-ヘプテニル基のいずれかを表す。



環Cが式(IIa)の場合、

$n^a=1, n^b=0$ または $n^a=0, n^b=1, n^c=n^d=0$ 、Zがフッ素原子の場合

R^1 -Cy-Th1-F、 R^1 -Ph1-Th1-F、 R^1 -Ph2-Th1-F、 R^1 -Ph3-Th1-F、 R^1 -Np1-Th1-F、
 R^1 -Np2-Th1-F、 R^1 -Np3-Th1-F、 R^1 -Np4-Th1-F、 R^1 -Cy-Th2-F、 R^1 -Ph1-Th2-F、
 R^1 -Ph2-Th2-F、 R^1 -Ph3-Th2-F、 R^1 -Np1-Th2-F、 R^1 -Np2-Th2-F、 R^1 -Np3-Th2-F、
 R^1 -Np4-Th2-F、 R^1 -Cy-Th3-F、 R^1 -Ph1-Th3-F、 R^1 -Ph2-Th3-F、 R^1 -Ph3-Th3-F、
 R^1 -Np1-Th3-F、 R^1 -Np2-Th3-F、 R^1 -Np3-Th3-F、 R^1 -Np4-Th3-F、 R^1 -Cy-Th4-F、
 R^1 -Ph1-Th4-F、 R^1 -Ph2-Th4-F、 R^1 -Ph3-Th4-F、 R^1 -Np1-Th4-F、 R^1 -Np2-Th4-F、
 R^1 -Np3-Th4-F、 R^1 -Np4-Th4-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th1-F、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th1-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th1-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th1-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th2-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th2-F、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th2-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-F、

$R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-F}$ 、
 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-F}$ 、
 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、
 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-F}$ 、

$n^a=1$, $n^b=0$ または $n^a=0$, $n^b=1$ 、 $n^c=n^d=0$ 、Zがシアノ基の場合

$R^1\text{-Cy-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph2-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph3-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Np1-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Np2-Th1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np3-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Np4-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph2-Th2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Ph3-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Np1-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Np2-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Np3-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Np4-Th2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph2-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph3-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Np1-Th3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np2-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Np3-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Np4-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Ph2-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph3-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Np1-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Np2-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Np3-Th4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np4-Th4-CN}$ 、

$R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-CN}$ 、

$n^a=1$, $n^b=0$ または $n^a=0$, $n^b=1$ 、 $n^c=n^d=0$ 、Zがトリフルオロメチル基の場合

$R^1\text{-Cy-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np3-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-Th1-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Cy-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np1-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np3-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np1-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np3-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np1-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np3-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th4-OCF}_3$ 、

$n^e=n^b=1$ 、 $n^c=n^d=0$ 、Zがフッ素原子の場合

$R^1\text{-Cy-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-Cy-Th1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np1-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-Cy-Th1-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Cy-Th2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Cy-Th2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-Cy-Th2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-Cy-Th2-F}$ 、
 $R^1\text{-Np1-Cy-Th2-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-Cy-Th2-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-Cy-Th2-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-Cy-Th2-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Cy-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Cy-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-Cy-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-Cy-Th3-F}$ 、
 $R^1\text{-Np1-Cy-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-Cy-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-Cy-Th3-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-Cy-Th3-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Cy-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Cy-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-Cy-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-Cy-Th4-F}$ 、
 $R^1\text{-Np1-Cy-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-Cy-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-Cy-Th4-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-Cy-Th4-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Th1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Th1-F}$ 、

R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th1-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th1-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th1-F、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th1-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th1-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th3-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th4-F、
 R^1 -Cy-Ph1-Th1-F、 R^1 -Ph1-Ph1-Th1-F、 R^1 -Ph2-Ph1-Th1-F、 R^1 -Ph3-Ph1-Th1-F、
 R^1 -Np1-Ph1-Th1-F、 R^1 -Np2-Ph1-Th1-F、 R^1 -Np3-Ph1-Th1-F、 R^1 -Np4-Ph1-Th1-F、
 R^1 -Cy-Ph1-Th2-F、 R^1 -Ph1-Ph1-Th2-F、 R^1 -Ph2-Ph1-Th2-F、 R^1 -Ph3-Ph1-Th2-F、
 R^1 -Np1-Ph1-Th2-F、 R^1 -Np2-Ph1-Th2-F、 R^1 -Np3-Ph1-Th2-F、 R^1 -Np4-Ph1-Th2-F、
 R^1 -Cy-Ph1-Th3-F、 R^1 -Ph1-Ph1-Th3-F、 R^1 -Ph2-Ph1-Th3-F、 R^1 -Ph3-Ph1-Th3-F、
 R^1 -Np1-Ph1-Th3-F、 R^1 -Np2-Ph1-Th3-F、 R^1 -Np3-Ph1-Th3-F、 R^1 -Np4-Ph1-Th3-F、
 R^1 -Cy-Ph1-Th4-F、 R^1 -Ph1-Ph1-Th4-F、 R^1 -Ph2-Ph1-Th4-F、 R^1 -Ph3-Ph1-Th4-F、
 R^1 -Np1-Ph1-Th4-F、 R^1 -Np2-Ph1-Th4-F、 R^1 -Np3-Ph1-Th4-F、 R^1 -Np4-Ph1-Th4-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th1-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th3-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F、

R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F,
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th4-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th1-F, R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th1-F, R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th1-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th2-F, R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th2-F, R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th2-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th3-F, R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th3-F, R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th3-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th4-F, R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th4-F, R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th4-F,
 R^1 -Cy-Ph2-Th1-F, R^1 -Ph1-Ph2-Th1-F, R^1 -Ph2-Ph2-Th1-F, R^1 -Ph3-Ph2-Th1-F,
 R^1 -Np1-Ph2-Th1-F, R^1 -Np2-Ph2-Th1-F, R^1 -Np3-Ph2-Th1-F, R^1 -Np4-Ph2-Th1-F,
 R^1 -Cy-Ph2-Th2-F, R^1 -Ph1-Ph2-Th2-F, R^1 -Ph2-Ph2-Th2-F, R^1 -Ph3-Ph2-Th2-F,
 R^1 -Np1-Ph2-Th2-F, R^1 -Np2-Ph2-Th2-F, R^1 -Np3-Ph2-Th2-F, R^1 -Np4-Ph2-Th2-F,
 R^1 -Cy-Ph2-Th3-F, R^1 -Ph1-Ph2-Th3-F, R^1 -Ph2-Ph2-Th3-F, R^1 -Ph3-Ph2-Th3-F,
 R^1 -Np1-Ph2-Th3-F, R^1 -Np2-Ph2-Th3-F, R^1 -Np3-Ph2-Th3-F, R^1 -Np4-Ph2-Th3-F,
 R^1 -Cy-Ph2-Th4-F, R^1 -Ph1-Ph2-Th4-F, R^1 -Ph2-Ph2-Th4-F, R^1 -Ph3-Ph2-Th4-F,
 R^1 -Np1-Ph2-Th4-F, R^1 -Np2-Ph2-Th4-F, R^1 -Np3-Ph2-Th4-F, R^1 -Np4-Ph2-Th4-F,
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F,
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th1-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F,
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F,
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F, R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F,
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th2-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F,
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F, R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th3-F,
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F,
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th4-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph2-Th1-F, R^1 -Ph2-C≡C-Ph2-Th1-F, R^1 -Ph3-C≡C-Ph2-Th1-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph2-Th2-F, R^1 -Ph2-C≡C-Ph2-Th2-F, R^1 -Ph3-C≡C-Ph2-Th2-F,

R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph2-Th3-F, R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph2-Th3-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph2-Th3-F,
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph2-Th4-F, R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph2-Th4-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph2-Th4-F,
 R^1 -Cy-Ph3-Th1-F, R^1 -Ph1-Ph3-Th1-F, R^1 -Ph2-Ph3-Th1-F, R^1 -Ph3-Ph3-Th1-F,
 R^1 -Np1-Ph3-Th1-F, R^1 -Np2-Ph3-Th1-F, R^1 -Np3-Ph3-Th1-F, R^1 -Np4-Ph3-Th1-F,
 R^1 -Cy-Ph3-Th2-F, R^1 -Ph1-Ph3-Th2-F, R^1 -Ph2-Ph3-Th2-F, R^1 -Ph3-Ph3-Th2-F,
 R^1 -Np1-Ph3-Th2-F, R^1 -Np2-Ph3-Th2-F, R^1 -Np3-Ph3-Th2-F, R^1 -Np4-Ph3-Th2-F,
 R^1 -Cy-Ph3-Th3-F, R^1 -Ph1-Ph3-Th3-F, R^1 -Ph2-Ph3-Th3-F, R^1 -Ph3-Ph3-Th3-F,
 R^1 -Np1-Ph3-Th3-F, R^1 -Np2-Ph3-Th3-F, R^1 -Np3-Ph3-Th3-F, R^1 -Np4-Ph3-Th3-F,
 R^1 -Cy-Ph3-Th4-F, R^1 -Ph1-Ph3-Th4-F, R^1 -Ph2-Ph3-Th4-F, R^1 -Ph3-Ph3-Th4-F,
 R^1 -Np1-Ph3-Th4-F, R^1 -Np2-Ph3-Th4-F, R^1 -Np3-Ph3-Th4-F, R^1 -Np4-Ph3-Th4-F,
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F,
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th1-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F,
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F,
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F, R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F,
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th2-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F,
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F, R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th3-F,
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F,
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th4-F,
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph3-Th1-F, R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph3-Th1-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph3-Th1-F,
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph3-Th2-F, R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph3-Th2-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph3-Th2-F,
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph3-Th3-F, R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph3-Th3-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph3-Th3-F,
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph3-Th4-F, R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph3-Th4-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph3-Th4-F,
 R^1 -Cy-Np1-Th1-F, R^1 -Ph1-Np1-Th1-F, R^1 -Ph2-Np1-Th1-F, R^1 -Ph3-Np1-Th1-F,
 R^1 -Cy-Np1-Th2-F, R^1 -Ph1-Np1-Th2-F, R^1 -Ph2-Np1-Th2-F, R^1 -Cy-Np1-Th3-F,

R^1 -Ph1-Np1-Th3-F、 R^1 -Ph2-Np1-Th3-F、 R^1 -Ph3-Np1-Th3-F、 R^1 -Cy-Np1-Th4-F、
 R^1 -Ph1-Np1-Th4-F、 R^1 -Ph2-Np1-Th4-F、 R^1 -Ph3-Np1-Th4-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Np1-Th1-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Np1-Th1-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Np1-Th1-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Np1-Th1-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Np1-Th2-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Np1-Th2-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Np1-Th2-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Np1-Th2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Np1-Th3-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Np1-Th3-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Np1-Th3-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Np1-Th3-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Np1-Th4-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Np1-Th4-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Np1-Th4-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Np1-Th4-F、

$n^a=n^b=1$ 、 $n^c=n^d=0$ 、Zがシアノ基の場合

R^1 -Cy-Cy-Th1-CN、 R^1 -Ph1-Cy-Th1-CN、 R^1 -Ph2-Cy-Th1-CN、 R^1 -Ph3-Cy-Th1-CN、
 R^1 -Np1-Cy-Th1-CN、 R^1 -Np2-Cy-Th1-CN、 R^1 -Np3-Cy-Th1-CN、 R^1 -Np4-Cy-Th1-CN、
 R^1 -Cy-Cy-Th2-CN、 R^1 -Ph1-Cy-Th2-CN、 R^1 -Ph2-Cy-Th2-CN、 R^1 -Ph3-Cy-Th2-CN、
 R^1 -Np1-Cy-Th2-CN、 R^1 -Np2-Cy-Th2-CN、 R^1 -Np3-Cy-Th2-CN、 R^1 -Np4-Cy-Th2-CN、
 R^1 -Cy-Cy-Th3-CN、 R^1 -Ph1-Cy-Th3-CN、 R^1 -Ph2-Cy-Th3-CN、 R^1 -Ph3-Cy-Th3-CN、
 R^1 -Np1-Cy-Th3-CN、 R^1 -Np2-Cy-Th3-CN、 R^1 -Np3-Cy-Th3-CN、 R^1 -Np4-Cy-Th3-CN、
 R^1 -Cy-Cy-Th4-CN、 R^1 -Ph1-Cy-Th4-CN、 R^1 -Ph2-Cy-Th4-CN、 R^1 -Ph3-Cy-Th4-CN、
 R^1 -Np1-Cy-Th4-CN、 R^1 -Np2-Cy-Th4-CN、 R^1 -Np3-Cy-Th4-CN、 R^1 -Np4-Cy-Th4-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、

R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th4-CN、
 R^1 -Cy-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Ph1-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Ph2-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Ph3-Ph1-Th1-CN、
 R^1 -Np1-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Np2-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Np3-Ph1-Th1-CN、
 R^1 -Np4-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Cy-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Ph1-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Ph2-Ph1-Th2-CN、
 R^1 -Ph3-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Np1-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Np2-Ph1-Th2-CN、
 R^1 -Np3-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Np4-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Cy-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Ph1-Ph1-Th3-CN、
 R^1 -Ph2-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Ph3-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Np1-Ph1-Th3-CN、
 R^1 -Np2-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Np3-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Np4-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Cy-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Ph1-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Ph2-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Ph3-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Np1-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Np2-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Np3-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Np4-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th1-CN、 R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th1-CN、
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th2-CN、 R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th2-CN、

R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph1-Th3-CN、 R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph1-Th3-CN、
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph1-Th4-CN、 R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph1-Th4-CN、
 R^1 -Cy-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Ph1-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Ph2-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Ph3-Ph2-Th1-CN、
 R^1 -Np1-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Np2-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Np3-Ph2-Th1-CN、
 R^1 -Np4-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Cy-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Ph1-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Ph2-Ph2-Th2-CN、
 R^1 -Ph3-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Np1-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Np2-Ph2-Th2-CN、
 R^1 -Np3-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Np4-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Cy-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Ph1-Ph2-Th3-CN、
 R^1 -Ph2-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Ph3-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Np1-Ph2-Th3-CN、
 R^1 -Np2-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Np3-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Np4-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Cy-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Ph1-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Ph2-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Ph3-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Np1-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Np2-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Np3-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Np4-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph2-Th1-CN、 R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph2-Th1-CN、

R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph2-Th2-CN、 R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph2-Th2-CN、
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph2-Th3-CN、 R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph2-Th3-CN、
 R^1 -Ph1-C \equiv C-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Ph2-C \equiv C-Ph2-Th4-CN、 R^1 -Ph3-C \equiv C-Ph2-Th4-CN、
 R^1 -Cy-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Ph1-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Ph2-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Ph3-Ph3-Th1-CN、
 R^1 -Np1-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Np2-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Np3-Ph3-Th1-CN、
 R^1 -Np4-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Cy-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Ph1-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Ph2-Ph3-Th2-CN、
 R^1 -Ph3-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Np1-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Np2-Ph3-Th2-CN、
 R^1 -Np3-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Np4-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Cy-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Ph1-Ph3-Th3-CN、
 R^1 -Ph2-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Ph3-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Np1-Ph3-Th3-CN、
 R^1 -Np2-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Np3-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Np4-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Cy-Ph3-Th4-CN、
 R^1 -Ph1-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Ph2-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Ph3-Ph3-Th4-CN、
 R^1 -Np1-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Np2-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Np3-Ph3-Th4-CN、
 R^1 -Np4-Ph3-Th4-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th3-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th4-CN、

$R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th1-CN}$, $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th1-CN}$, $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th1-CN}$,
 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th2-CN}$, $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th2-CN}$, $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th2-CN}$,
 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th3-CN}$, $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th3-CN}$, $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th3-CN}$,
 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th4-CN}$, $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th4-CN}$, $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th4-CN}$,
 $R^1\text{-Cy-Np1-Th1-CN}$, $R^1\text{-Ph1-Np1-Th1-CN}$, $R^1\text{-Ph2-Np1-Th1-CN}$, $R^1\text{-Ph3-Np1-Th1-CN}$,
 $R^1\text{-Cy-Np1-Th2-CN}$, $R^1\text{-Ph1-Np1-Th2-CN}$, $R^1\text{-Ph2-Np1-Th2-CN}$, $R^1\text{-Ph3-Np1-Th2-CN}$,
 $R^1\text{-Cy-Np1-Th3-CN}$, $R^1\text{-Ph1-Np1-Th3-CN}$, $R^1\text{-Ph2-Np1-Th3-CN}$, $R^1\text{-Ph3-Np1-Th3-CN}$,
 $R^1\text{-Cy-Np1-Th4-CN}$, $R^1\text{-Ph1-Np1-Th4-CN}$, $R^1\text{-Ph2-Np1-Th4-CN}$, $R^1\text{-Ph3-Np1-Th4-CN}$,
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-CN}$, $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-CN}$, $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-CN}$,
 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-CN}$, $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-CN}$, $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-CN}$,
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-CN}$, $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-CN}$, $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-CN}$,
 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-CN}$, $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-CN}$,
 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-CN}$, $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-CN}$, $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-CN}$,
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-CN}$, $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-CN}$,

$n^a=n^b=1$, $n^c=n^d=0$, Zがフッ素原子の場合

$R^1\text{-Cy-Cy-Th1-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph1-Cy-Th1-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph2-Cy-Th1-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Ph3-Cy-Th1-OCF}_3$, $R^1\text{-Np1-Cy-Th1-OCF}_3$, $R^1\text{-Np2-Cy-Th1-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Np3-Cy-Th1-OCF}_3$, $R^1\text{-Np4-Cy-Th1-OCF}_3$, $R^1\text{-Cy-Cy-Th2-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Ph1-Cy-Th2-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph2-Cy-Th2-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph3-Cy-Th2-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Np1-Cy-Th2-OCF}_3$, $R^1\text{-Np2-Cy-Th2-OCF}_3$, $R^1\text{-Np3-Cy-Th2-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Np4-Cy-Th2-OCF}_3$, $R^1\text{-Cy-Cy-Th3-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph1-Cy-Th3-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Ph2-Cy-Th3-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph3-Cy-Th3-OCF}_3$, $R^1\text{-Np1-Cy-Th3-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Np2-Cy-Th3-OCF}_3$, $R^1\text{-Np3-Cy-Th3-OCF}_3$, $R^1\text{-Np4-Cy-Th3-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Cy-Cy-Th4-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph1-Cy-Th4-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph2-Cy-Th4-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Ph3-Cy-Th4-OCF}_3$, $R^1\text{-Np1-Cy-Th4-OCF}_3$, $R^1\text{-Np2-Cy-Th4-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Np3-Cy-Th4-OCF}_3$, $R^1\text{-Np4-Cy-Th4-OCF}_3$,
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Th1-OCF}_3$, $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Th1-OCF}_3$,

R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th1-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th1-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th1-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th2-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th3-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Cy-Th4-OCF₃、
 R^1 -Cy-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph1-Th1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph1-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np3-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Cy-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np1-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Np3-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np4-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Cy-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np2-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Np3-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Cy-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np3-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、

R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th1-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Ph1-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Ph1-Th4-OCF₃、
 R^1 -Cy-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph2-Th1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph2-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np3-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Cy-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np1-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Np3-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np4-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Cy-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph2-Th3-OCF₃、

R^1 -Ph2-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph2-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np2-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Np3-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph2-Th3-OCF₃、
 R^1 -Cy-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np3-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th1-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th3-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Ph2-Th1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Ph2-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Ph2-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Ph2-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Ph2-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Ph2-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Ph2-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Ph2-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Ph2-Th4-OCF₃、

R^1 -Cy-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph3-Th1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph3-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np3-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Cy-Ph3-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Ph3-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np1-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Np3-Ph3-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np4-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Cy-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph3-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph3-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np2-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Np3-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph3-Th3-OCF₃、
 R^1 -Cy-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph1-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph2-Ph3-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Np1-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Np2-Ph3-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np3-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Np4-Ph3-Th4-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th1-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th2-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th3-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Ph3-Th4-OCF₃、

$R^1\text{-Cy-C}\equiv\text{C-Ph3-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-Np1-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np1-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np2-Np1-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Np3-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Np4-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Cy-Np1-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph1-Np1-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-Np1-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-Np1-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-Np1-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-Np1-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph2-Np1-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-Np1-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Cy-Np1-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-Np1-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-Np1-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-Np1-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Th4-OCF}_3$ 、
 $n^a=n^b=0$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがフッ素原子の場合
 $R^1\text{-Th1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Np2-F}$ 、
 $R^1\text{-Th1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th2-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Th3-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Np3-F}$ 、

R^1 -Th3-Np4-F、 R^1 -Th4-Ph1-F、 R^1 -Th4-Ph2-F、 R^1 -Th4-Ph3-F、 R^1 -Th4-Np1-F、

R^1 -Th4-Np2-F、 R^1 -Th4-Np3-F、 R^1 -Th4-Np4-F、

R^1 -Th1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Ph3-F、

R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np3-F、

R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np4-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、

R^1 -Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np2-F、

R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np4-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、

R^1 -Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np1-F、

R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np4-F、

R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph3-F、

R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np3-F、

R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np4-F、

R^1 -Th1-C \equiv C-Ph1-F、 R^1 -Th1-C \equiv C-Ph2-F、 R^1 -Th1-C \equiv C-Ph3-F、

R^1 -Th2-C \equiv C-Ph1-F、 R^1 -Th2-C \equiv C-Ph2-F、 R^1 -Th2-C \equiv C-Ph3-F、

R^1 -Th3-C \equiv C-Ph1-F、 R^1 -Th3-C \equiv C-Ph2-F、 R^1 -Th3-C \equiv C-Ph3-F、

R^1 -Th4-C \equiv C-Ph1-F、 R^1 -Th4-C \equiv C-Ph2-F、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがシアノ基の場合

R^1 -Th1-Ph1-CN、 R^1 -Th1-Ph2-CN、 R^1 -Th1-Ph3-CN、 R^1 -Th1-Np1-CN、 R^1 -Th1-Np2-CN、

R^1 -Th1-Np3-CN、 R^1 -Th1-Np4-CN、 R^1 -Th2-Ph1-CN、 R^1 -Th2-Ph2-CN、 R^1 -Th2-Ph3-CN、

R^1 -Th2-Np1-CN、 R^1 -Th2-Np2-CN、 R^1 -Th2-Np3-CN、 R^1 -Th2-Np4-CN、 R^1 -Th3-Ph1-CN、

R^1 -Th3-Ph2-CN、 R^1 -Th3-Ph3-CN、 R^1 -Th3-Np1-CN、 R^1 -Th3-Np2-CN、 R^1 -Th3-Np3-CN、

R^1 -Th3-Np4-CN、 R^1 -Th4-Ph1-CN、 R^1 -Th4-Ph2-CN、 R^1 -Th4-Ph3-CN、 R^1 -Th4-Np1-CN、

R^1 -Th4-Np2-CN、 R^1 -Th4-Np3-CN、 R^1 -Th4-Np4-CN、

R^1 -Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、

R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np2-CN、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np3-CN、

R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np4-CN、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、

R^1 -Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np2-CN、

$R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$ 、 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、

$R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$ 、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがトリフルオロメチル基の場合

$R^1\text{-Th1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th1-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th2-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th3-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th3-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th4-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Th4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=n^d=1$ 、Zがフッ素原子の場合

$R^1\text{-Th1-Cy-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Cy-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Cy-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Cy-Np1-F}$ 、

$R^1\text{-Th1-Cy-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Cy-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Cy-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Cy-Ph1-F}$ 、

$R^1\text{-Th2-Cy-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Cy-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Cy-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Cy-Np2-F}$ 、

$R^1\text{-Th2-Cy-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Cy-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Cy-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Cy-Ph2-F}$ 、

$R^1\text{-Th3-Cy-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Cy-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Cy-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Cy-Np3-F}$ 、

$R^1\text{-Th3-Cy-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Cy-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Cy-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Cy-Ph3-F}$ 、

$R^1\text{-Th4-Cy-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Cy-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Cy-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Cy-Np4-F}$ 、

$R^1\text{-Th1-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph1-Np1-F}$ 、

$R^1\text{-Th1-Ph1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph1-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph1-Ph1-F}$ 、

$R^1\text{-Th2-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph1-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph1-Np2-F}$ 、

$R^1\text{-Th2-Ph1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph1-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph1-Ph2-F}$ 、

$R^1\text{-Th3-Ph1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph1-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph1-Np3-F}$ 、

$R^1\text{-Th3-Ph1-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph1-Ph3-F}$ 、

$R^1\text{-Th4-Ph1-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph1-Np4-F}$ 、

$R^1\text{-Th1-Ph2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph2-Np1-F}$ 、

$R^1\text{-Th1-Ph2-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph2-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-Ph2-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph2-Ph1-F}$ 、

$R^1\text{-Th2-Ph2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph2-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph2-Np2-F}$ 、

$R^1\text{-Th2-Ph2-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph2-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph2-Ph2-F}$ 、

$R^1\text{-Th3-Ph2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph2-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph2-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph2-Np3-F}$ 、

$R^1\text{-Th3-Ph2-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph2-Ph3-F}$ 、

$R^1\text{-Th4-Ph2-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph2-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph2-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph2-Np4-F}$ 、

R¹-Th1-Ph3-Ph1-F, R¹-Th1-Ph3-Ph2-F, R¹-Th1-Ph3-Ph3-F, R¹-Th1-Ph3-Np1-F,
R¹-Th1-Ph3-Np2-F, R¹-Th1-Ph3-Np3-F, R¹-Th1-Ph3-Np4-F, R¹-Th2-Ph3-Ph1-F,
R¹-Th2-Ph3-Ph2-F, R¹-Th2-Ph3-Ph3-F, R¹-Th2-Ph3-Np1-F, R¹-Th2-Ph3-Np2-F,
R¹-Th2-Ph3-Np3-F, R¹-Th2-Ph3-Np4-F, R¹-Th3-Ph3-Ph1-F, R¹-Th3-Ph3-Ph2-F,
R¹-Th3-Ph3-Ph3-F, R¹-Th3-Ph3-Np1-F, R¹-Th3-Ph3-Np2-F, R¹-Th3-Ph3-Np3-F,
R¹-Th3-Ph3-Np4-F, R¹-Th4-Ph3-Ph1-F, R¹-Th4-Ph3-Ph2-F, R¹-Th4-Ph3-Ph3-F,
R¹-Th4-Ph3-Np1-F, R¹-Th4-Ph3-Np2-F, R¹-Th4-Ph3-Np3-F, R¹-Th4-Ph3-Np4-F,
R¹-Th1-Np1-Ph1-F, R¹-Th1-Np1-Ph2-F, R¹-Th1-Np1-Ph3-F, R¹-Th2-Np1-Ph1-F,
R¹-Th2-Np1-Ph2-F, R¹-Th2-Np1-Ph3-F, R¹-Th3-Np1-Ph1-F, R¹-Th3-Np1-Ph2-F,
R¹-Th3-Np1-Ph3-F, R¹-Th4-Np1-Ph1-F, R¹-Th4-Np1-Ph2-F, R¹-Th4-Np1-Ph3-F,
R¹-Th1-Np2-Ph1-F, R¹-Th1-Np2-Ph2-F, R¹-Th1-Np2-Ph3-F, R¹-Th2-Np2-Ph1-F,
R¹-Th2-Np2-Ph2-F, R¹-Th2-Np2-Ph3-F, R¹-Th3-Np2-Ph1-F, R¹-Th3-Np2-Ph2-F,
R¹-Th3-Np2-Ph3-F, R¹-Th4-Np2-Ph1-F, R¹-Th4-Np2-Ph2-F, R¹-Th4-Np2-Ph3-F,
R¹-Th1-Np3-Ph1-F, R¹-Th1-Np3-Ph2-F, R¹-Th1-Np3-Ph3-F, R¹-Th2-Np3-Ph1-F,
R¹-Th2-Np3-Ph2-F, R¹-Th2-Np3-Ph3-F, R¹-Th3-Np3-Ph1-F, R¹-Th3-Np3-Ph2-F,
R¹-Th3-Np3-Ph3-F, R¹-Th4-Np3-Ph1-F, R¹-Th4-Np3-Ph2-F, R¹-Th4-Np3-Ph3-F,
R¹-Th1-Np4-Ph1-F, R¹-Th1-Np4-Ph2-F, R¹-Th1-Np4-Ph3-F, R¹-Th2-Np4-Ph1-F,
R¹-Th2-Np4-Ph2-F, R¹-Th2-Np4-Ph3-F, R¹-Th3-Np4-Ph1-F, R¹-Th3-Np4-Ph2-F,
R¹-Th3-Np4-Ph3-F, R¹-Th4-Np4-Ph1-F, R¹-Th4-Np4-Ph2-F, R¹-Th4-Np4-Ph3-F,
R¹-Th1-Cy-CH₂CH₂-Ph1-F, R¹-Th1-Cy-CH₂CH₂-Ph2-F, R¹-Th1-Cy-CH₂CH₂-Ph3-F,
R¹-Th1-Cy-CH₂CH₂-Np1-F, R¹-Th1-Cy-CH₂CH₂-Np2-F, R¹-Th1-Cy-CH₂CH₂-Np3-F,
R¹-Th1-Cy-CH₂CH₂-Np4-F, R¹-Th2-Cy-CH₂CH₂-Ph1-F, R¹-Th2-Cy-CH₂CH₂-Ph2-F,
R¹-Th2-Cy-CH₂CH₂-Ph3-F, R¹-Th2-Cy-CH₂CH₂-Np1-F, R¹-Th2-Cy-CH₂CH₂-Np2-F,
R¹-Th2-Cy-CH₂CH₂-Np3-F, R¹-Th2-Cy-CH₂CH₂-Np4-F, R¹-Th3-Cy-CH₂CH₂-Ph1-F,
R¹-Th3-Cy-CH₂CH₂-Ph2-F, R¹-Th3-Cy-CH₂CH₂-Ph3-F, R¹-Th3-Cy-CH₂CH₂-Np1-F,
R¹-Th3-Cy-CH₂CH₂-Np2-F, R¹-Th3-Cy-CH₂CH₂-Np3-F, R¹-Th3-Cy-CH₂CH₂-Np4-F,
R¹-Th4-Cy-CH₂CH₂-Ph1-F, R¹-Th4-Cy-CH₂CH₂-Ph2-F, R¹-Th4-Cy-CH₂CH₂-Ph3-F,

R¹-Th4-Cy-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th4-Cy-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th4-Cy-CH₂CH₂-Np3-F、
R¹-Th4-Cy-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th1-Ph1-CH₂CH₂-Ph1-F、R¹-Th1-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-F、
R¹-Th1-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th1-Ph1-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th1-Ph1-CH₂CH₂-Np2-F、
R¹-Th1-Ph1-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th1-Ph1-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th2-Ph1-CH₂CH₂-Ph1-F、
R¹-Th2-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Th2-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th2-Ph1-CH₂CH₂-Np1-F、
R¹-Th2-Ph1-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th2-Ph1-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th2-Ph1-CH₂CH₂-Np4-F、
R¹-Th3-Ph1-CH₂CH₂-Ph1-F、R¹-Th3-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Th3-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Th3-Ph1-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th3-Ph1-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th3-Ph1-CH₂CH₂-Np3-F、
R¹-Th3-Ph1-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th4-Ph1-CH₂CH₂-Ph1-F、R¹-Th4-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-F、
R¹-Th4-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th4-Ph1-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th4-Ph1-CH₂CH₂-Np2-F、
R¹-Th4-Ph1-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th4-Ph1-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th1-Ph2-CH₂CH₂-Ph1-F、
R¹-Th1-Ph2-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Th1-Ph2-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th1-Ph2-CH₂CH₂-Np1-F、
R¹-Th1-Ph2-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th1-Ph2-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th1-Ph2-CH₂CH₂-Np4-F、
R¹-Th2-Ph2-CH₂CH₂-Ph1-F、R¹-Th2-Ph2-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Th2-Ph2-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Th2-Ph2-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th2-Ph2-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th2-Ph2-CH₂CH₂-Np3-F、
R¹-Th2-Ph2-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th3-Ph2-CH₂CH₂-Ph1-F、R¹-Th3-Ph2-CH₂CH₂-Ph2-F、
R¹-Th3-Ph2-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th3-Ph2-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th3-Ph2-CH₂CH₂-Np2-F、
R¹-Th3-Ph2-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th3-Ph2-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th4-Ph2-CH₂CH₂-Ph1-F、
R¹-Th4-Ph2-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Th4-Ph2-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th4-Ph2-CH₂CH₂-Np1-F、
R¹-Th4-Ph2-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th4-Ph2-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th4-Ph2-CH₂CH₂-Np4-F、
R¹-Th1-Ph3-CH₂CH₂-Ph1-F、R¹-Th1-Ph3-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Th1-Ph3-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Th1-Ph3-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th1-Ph3-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th1-Ph3-CH₂CH₂-Np3-F、
R¹-Th1-Ph3-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th2-Ph3-CH₂CH₂-Ph1-F、R¹-Th2-Ph3-CH₂CH₂-Ph2-F、
R¹-Th2-Ph3-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th2-Ph3-CH₂CH₂-Np1-F、R¹-Th2-Ph3-CH₂CH₂-Np2-F、
R¹-Th2-Ph3-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th2-Ph3-CH₂CH₂-Np4-F、R¹-Th3-Ph3-CH₂CH₂-Ph1-F、
R¹-Th3-Ph3-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Th3-Ph3-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Th3-Ph3-CH₂CH₂-Np1-F、
R¹-Th3-Ph3-CH₂CH₂-Np2-F、R¹-Th3-Ph3-CH₂CH₂-Np3-F、R¹-Th3-Ph3-CH₂CH₂-Np4-F、

R^1 -Th4-Ph3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th4-Ph3-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Th4-Ph3-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Th4-Ph3-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Th4-Ph3-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Th4-Ph3-CH₂CH₂-Np3-F、
 R^1 -Th4-Ph3-CH₂CH₂-Np4-F、 R^1 -Th1-Np1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th1-Np1-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th1-Np1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th2-Np1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th2-Np1-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th2-Np1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th3-Np1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th3-Np1-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th3-Np1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th4-Np1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th4-Np1-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th4-Np1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th1-Np2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th1-Np2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th1-Np2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th2-Np2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th2-Np2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th2-Np2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th3-Np2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th3-Np2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th3-Np2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th4-Np2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th4-Np2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th4-Np2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th1-Np3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th1-Np3-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th1-Np3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th2-Np3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th2-Np3-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th2-Np3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th3-Np3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th3-Np3-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th3-Np3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th4-Np3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th4-Np3-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th4-Np3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th1-Np4-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th1-Np4-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th1-Np4-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th2-Np4-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th2-Np4-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th2-Np4-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th3-Np4-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th3-Np4-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th3-Np4-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th4-Np4-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Th4-Np4-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Th4-Np4-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Cy-Ph1-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Cy-Ph2-F、
 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Cy-Ph3-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Cy-Np1-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Cy-Np2-F、
 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Cy-Np3-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Cy-Np4-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Cy-Ph1-F、
 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Cy-Ph2-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Cy-Ph3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Cy-Np1-F、
 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Cy-Np2-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Cy-Np3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Cy-Np4-F、
 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Cy-Ph1-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Cy-Ph2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Cy-Ph3-F、
 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Cy-Np1-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Cy-Np2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Cy-Np3-F、
 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Cy-Np4-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Cy-Ph1-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Cy-Ph2-F、
 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Cy-Ph3-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Cy-Np1-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Cy-Np2-F、

R¹-Th4-CH₂CH₂-Cy-Np3-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Cy-Np4-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph1-Ph1-F、
R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph1-Ph2-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph1-Ph3-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph1-Np1-F、
R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph1-Np2-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph1-Np3-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph1-Np4-F、
R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph1-Ph1-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph1-Ph2-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph1-Ph3-F、
R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph1-Np1-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph1-Np2-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph1-Np3-F、
R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph1-Np4-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph1-Ph1-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph1-Ph2-F、
R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph1-Ph3-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph1-Np1-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph1-Np2-F、
R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph1-Np3-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph1-Np4-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph1-Ph1-F、
R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph1-Ph2-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph1-Ph3-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph1-Np1-F、
R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph1-Np2-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph1-Np3-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph1-Np4-F、
R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-F、
R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph2-Np1-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph2-Np2-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph2-Np3-F、
R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph2-Np4-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-F、
R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph2-Np1-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph2-Np2-F、
R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph2-Np3-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph2-Np4-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-F、
R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph2-Np1-F、
R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph2-Np2-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph2-Np3-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph2-Np4-F、
R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-F、
R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph2-Np1-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph2-Np2-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph2-Np3-F、
R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph2-Np4-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-F、
R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph3-Np1-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph3-Np2-F、
R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph3-Np3-F、R¹-Th1-CH₂CH₂-Ph3-Np4-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-F、
R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph3-Np1-F、
R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph3-Np2-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph3-Np3-F、R¹-Th2-CH₂CH₂-Ph3-Np4-F、
R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-F、
R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph3-Np1-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph3-Np2-F、R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph3-Np3-F、
R¹-Th3-CH₂CH₂-Ph3-Np4-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-F、R¹-Th4-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-F、

R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph3-Np1-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph3-Np2-F、
 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph3-Np3-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Ph3-Np4-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np1-Ph1-F、
 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np1-Ph2-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np1-Ph3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np1-Ph1-F、
 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np1-Ph2-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np1-Ph3-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np1-Ph1-F、
 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np1-Ph2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np1-Ph3-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np1-Ph1-F、
 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np1-Ph2-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np1-Ph3-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np2-Ph1-F、
 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np2-Ph2-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np2-Ph3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np2-Ph1-F、
 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np2-Ph2-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np2-Ph3-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np2-Ph1-F、
 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np2-Ph2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np2-Ph3-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np2-Ph1-F、
 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np2-Ph2-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np2-Ph3-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np3-Ph1-F、
 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np3-Ph2-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np3-Ph3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np3-Ph1-F、
 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np3-Ph2-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np3-Ph3-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np3-Ph1-F、
 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np3-Ph2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np3-Ph3-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np3-Ph1-F、
 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np3-Ph2-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np3-Ph3-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np4-Ph1-F、
 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np4-Ph2-F、 R^1 -Th1-CH₂CH₂-Np4-Ph3-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np4-Ph1-F、
 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np4-Ph2-F、 R^1 -Th2-CH₂CH₂-Np4-Ph3-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np4-Ph1-F、
 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np4-Ph2-F、 R^1 -Th3-CH₂CH₂-Np4-Ph3-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np4-Ph1-F、
 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np4-Ph2-F、 R^1 -Th4-CH₂CH₂-Np4-Ph3-F、
 R^1 -Th1-Ph1-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th1-Ph1-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th1-Ph1-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th2-Ph1-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th2-Ph1-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th2-Ph1-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th3-Ph1-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th3-Ph1-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th3-Ph1-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th4-Ph1-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th4-Ph1-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th4-Ph1-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th1-Ph2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th1-Ph2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th1-Ph2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th2-Ph2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th2-Ph2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th2-Ph2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th3-Ph2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th3-Ph2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th3-Ph2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th4-Ph2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th4-Ph2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th4-Ph2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Th1-Ph3-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Th1-Ph3-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Th1-Ph3-C≡C-Ph3-F、

$R^1\text{-Th2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th3-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th4-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th3-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Th4-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-F}$ 、
 $n^a=1, n^b=0$ または $n^a=0, n^b=1, n^c=1, n^d=0$ または $n^c=0, n^d=1$ 、Zがフッ素原子の場合、
 $R^1\text{-Cy-Th1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-Np1-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Th1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-Np4-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Np3-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-F}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Th1-C}\equiv\text{C-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-C}\equiv\text{C-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Th1-C}\equiv\text{C-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph1-Th1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th1-Np1-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph1-Th1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Th1-Np4-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Th1-Ph3-F}$ 、

R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np1-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np2-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np3-F,
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np4-F, R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph2-F,
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np2-F,
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np3-F, R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np4-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph1-F, R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph2-F, R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph3-F,
 R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph1-F, R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph2-F, R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph3-F,
 R^1 -Ph2-Th1-Ph1-F, R^1 -Ph2-Th1-Ph2-F, R^1 -Ph2-Th1-Ph3-F, R^1 -Ph2-Th1-Np1-F,
 R^1 -Ph2-Th1-Np2-F, R^1 -Ph2-Th1-Np3-F, R^1 -Ph2-Th1-Np4-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph1-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph2-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph3-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np1-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np2-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np3-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np4-F, R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph2-F,
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np2-F,
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np3-F, R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np4-F,
 R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph1-F, R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph2-F, R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph3-F,
 R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph1-F, R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph2-F, R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-Th1-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th1-Ph2-F, R^1 -Ph3-Th1-Ph3-F, R^1 -Ph3-Th1-Np1-F,
 R^1 -Ph3-Th1-Np2-F, R^1 -Ph3-Th1-Np3-F, R^1 -Ph3-Th1-Np4-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph1-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np1-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np3-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np4-F, R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph2-F,
 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np2-F,
 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np3-F, R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np4-F,
 R^1 -Ph3-C≡C-Th1-Ph1-F, R^1 -Ph3-C≡C-Th1-Ph2-F, R^1 -Ph3-C≡C-Th1-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-Th1-C≡C-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th1-C≡C-Ph2-F, R^1 -Ph3-Th1-C≡C-Ph3-F,
 R^1 -Np1-Th1-Ph1-F, R^1 -Np1-Th1-Ph2-F, R^1 -Np1-Th1-Ph3-F,
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph1-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph2-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph3-F,
 R^1 -Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph2-F, R^1 -Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph3-F,

R^1 -Np2-Th1-Ph1-F、 R^1 -Np2-Th1-Ph2-F、 R^1 -Np2-Th1-Ph3-F、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph1-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph2-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph3-F、
 R^1 -Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np3-Th1-Ph1-F、 R^1 -Np3-Th1-Ph2-F、 R^1 -Np3-Th1-Ph3-F、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph1-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph2-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph3-F、
 R^1 -Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Th1-Ph1-F、 R^1 -Np1-Th1-Ph2-F、 R^1 -Np1-Th1-Ph3-F、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph1-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph2-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph3-F、
 R^1 -Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Cy-Th2-Ph1-F、 R^1 -Cy-Th2-Ph2-F、 R^1 -Cy-Th2-Ph3-F、 R^1 -Cy-Th2-Np1-F、
 R^1 -Cy-Th2-Np2-F、 R^1 -Cy-Th2-Np3-F、 R^1 -Cy-Th2-Np4-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np1-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np3-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np4-F、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np2-F、
 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Ph1-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph1-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph1-Th2-Ph3-F、 R^1 -Ph1-Th2-Np1-F、
 R^1 -Ph1-Th2-Np2-F、 R^1 -Ph1-Th2-Np3-F、 R^1 -Ph1-Th2-Np4-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np1-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np2-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np3-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np4-F、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np2-F、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Ph2-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph2-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph2-Th2-Ph3-F、 R^1 -Ph2-Th2-Np1-F、

R^1 -Ph2-Th2-Np2-F、 R^1 -Ph2-Th2-Np3-F、 R^1 -Ph2-Th2-Np4-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np1-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np2-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np3-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np4-F、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np2-F、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Ph3-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph3-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph3-Th2-Ph3-F、 R^1 -Ph3-Th2-Np1-F、
 R^1 -Ph3-Th2-Np2-F、 R^1 -Ph3-Th2-Np3-F、 R^1 -Ph3-Th2-Np4-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np1-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np2-F、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np3-F、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np4-F、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np2-F、
 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th2-Ph1-F、 R^1 -Ph3-C≡C-Th2-Ph2-F、 R^1 -Ph3-C≡C-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Ph3-Th2-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Ph3-Th2-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Ph3-Th2-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np1-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np1-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np2-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np2-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np2-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np3-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np3-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np3-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np1-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np1-Th2-Ph3-F、

R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph1-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph2-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph3-F、
 R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Cy-Th3-Ph1-F、 R^1 -Cy-Th3-Ph2-F、 R^1 -Cy-Th3-Ph3-F、 R^1 -Cy-Th3-Np1-F、
 R^1 -Cy-Th3-Np2-F、 R^1 -Cy-Th3-Np3-F、 R^1 -Cy-Th3-Np4-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np1-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np2-F、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np3-F、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np4-F、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np2-F、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Ph1-Th3-Ph1-F、 R^1 -Ph1-Th3-Ph2-F、 R^1 -Ph1-Th3-Ph3-F、 R^1 -Ph1-Th3-Np1-F、
 R^1 -Ph1-Th3-Np2-F、 R^1 -Ph1-Th3-Np3-F、 R^1 -Ph1-Th3-Np4-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np1-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np2-F、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np3-F、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np4-F、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np2-F、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph1-F、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph2-F、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Ph2-Th3-Ph1-F、 R^1 -Ph2-Th3-Ph2-F、 R^1 -Ph2-Th3-Ph3-F、 R^1 -Ph2-Th3-Np1-F、
 R^1 -Ph2-Th3-Np2-F、 R^1 -Ph2-Th3-Np3-F、 R^1 -Ph2-Th3-Np4-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np1-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np2-F、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np3-F、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np4-F、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np2-F、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph1-F、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph2-F、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph3-F、

R^1 -Ph2-Th3-C \equiv C-Ph1-F, R^1 -Ph2-Th3-C \equiv C-Ph2-F, R^1 -Ph2-Th3-C \equiv C-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph3-Th3-Ph3-F, R^1 -Ph3-Th3-Np1-F,
 R^1 -Ph3-Th3-Np2-F, R^1 -Ph3-Th3-Np3-F, R^1 -Ph3-Th3-Np4-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np1-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np3-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np4-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F,
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np2-F,
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np3-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np4-F,
 R^1 -Ph3-C \equiv C-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph3-C \equiv C-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-Th3-C \equiv C-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th3-C \equiv C-Ph2-F, R^1 -Ph3-Th3-C \equiv C-Ph3-F,
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-F, R^1 -Np1-Th3-Ph2-F, R^1 -Np1-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F, R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F,
 R^1 -Np2-Th3-Ph1-F, R^1 -Np2-Th3-Ph2-F, R^1 -Np2-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F, R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F,
 R^1 -Np3-Th3-Ph1-F, R^1 -Np3-Th3-Ph2-F, R^1 -Np3-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F, R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F,
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-F, R^1 -Np1-Th3-Ph2-F, R^1 -Np1-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F, R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F,
 R^1 -Cy-Th3-Ph1-F, R^1 -Cy-Th3-Ph2-F, R^1 -Cy-Th3-Ph3-F, R^1 -Cy-Th3-Np1-F,
 R^1 -Cy-Th3-Np2-F, R^1 -Cy-Th3-Np3-F, R^1 -Cy-Th3-Np4-F,
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np1-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np2-F, R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np3-F,
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np4-F, R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F,

R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np2-F,
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np3-F, R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np4-F,
 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph1-F, R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph2-F, R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph3-F,
 R^1 -Ph1-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph1-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph1-Th3-Ph3-F, R^1 -Ph1-Th3-Np1-F,
 R^1 -Ph1-Th3-Np2-F, R^1 -Ph1-Th3-Np3-F, R^1 -Ph1-Th3-Np4-F,
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np1-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np2-F, R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np3-F,
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np4-F, R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F,
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np2-F,
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np3-F, R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np4-F,
 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph1-F, R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph2-F, R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph3-F,
 R^1 -Ph2-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph2-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph2-Th3-Ph3-F, R^1 -Ph2-Th3-Np1-F,
 R^1 -Ph2-Th3-Np2-F, R^1 -Ph2-Th3-Np3-F, R^1 -Ph2-Th3-Np4-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np1-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np2-F, R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np3-F,
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np4-F, R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F,
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np2-F,
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np3-F, R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np4-F,
 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph1-F, R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph2-F, R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph3-Th3-Ph3-F, R^1 -Ph3-Th3-Np1-F,
 R^1 -Ph3-Th3-Np2-F, R^1 -Ph3-Th3-Np3-F, R^1 -Ph3-Th3-Np4-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np1-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np2-F, R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np3-F,
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np4-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F,
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np1-F, R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np2-F,

R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph1-F、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph2-F、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph1-F、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph2-F、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np2-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np2-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np2-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np3-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np3-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np3-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph1-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph2-F、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph3-F、
 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph3-F、
 $n^a=1, n^b=0$ または $n^a=0, n^b=1, n^c=1, n^d=0$ または $n^c=0, n^d=1$ 、Zがシアノ基の場合、
 R^1 -Cy-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th1-Ph2-CN、 R^1 -Cy-Th1-Ph3-CN、 R^1 -Cy-Th1-Np1-CN、
 R^1 -Cy-Th1-Np2-CN、 R^1 -Cy-Th1-Np3-CN、 R^1 -Cy-Th1-Np4-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-Np1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-Np2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-Np3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th1-Np4-CN、 R^1 -Cy-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Cy-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Cy-Th1-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Cy-Th1-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Cy-Th1-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Cy-Th1-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Cy-Th1-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th1-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Cy-Th1-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th1-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th1-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th1-Np2-CN、 R^1 -Ph1-Th1-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-Th1-Np4-CN、

R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np1-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np4-CN、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th1-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th1-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th1-Np2-CN、 R^1 -Ph2-Th1-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-Th1-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np1-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np2-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np4-CN、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-Th1-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Th1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th1-Np1-CN、 R^1 -Ph3-Th1-Np2-CN、 R^1 -Ph3-Th1-Np3-CN、
 R^1 -Ph3-Th1-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np3-CN、

R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np4-CN、 R¹-Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R¹-Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np1-CN、 R¹-Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np2-CN、
R¹-Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np3-CN、 R¹-Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np4-CN、
R¹-Ph3-C≡C-Th1-Ph1-CN、 R¹-Ph3-C≡C-Th1-Ph2-CN、 R¹-Ph3-C≡C-Th1-Ph3-CN、
R¹-Ph3-Th1-C≡C-Ph1-CN、 R¹-Ph3-Th1-C≡C-Ph2-CN、 R¹-Ph3-Th1-C≡C-Ph3-CN、
R¹-Np1-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np1-Th1-Ph2-CN、 R¹-Np1-Th1-Ph3-CN、
R¹-Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、
R¹-Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、 R¹-Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R¹-Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Np2-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np2-Th1-Ph2-CN、 R¹-Np2-Th1-Ph3-CN、
R¹-Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、
R¹-Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、 R¹-Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R¹-Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Np3-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np3-Th1-Ph2-CN、 R¹-Np3-Th1-Ph3-CN、
R¹-Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、
R¹-Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、 R¹-Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R¹-Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Np1-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np1-Th1-Ph2-CN、 R¹-Np1-Th1-Ph3-CN、
R¹-Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CN、 R¹-Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CN、
R¹-Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CN、 R¹-Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R¹-Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Cy-Th2-Ph1-CN、 R¹-Cy-Th2-Ph2-CN、 R¹-Cy-Th2-Ph3-CN、 R¹-Cy-Th2-Np1-CN、
R¹-Cy-Th2-Np2-CN、 R¹-Cy-Th2-Np3-CN、 R¹-Cy-Th2-Np4-CN、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、 R¹-Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、 R¹-Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Th2-Np1-CN、 R¹-Cy-CH₂CH₂-Th2-Np2-CN、 R¹-Cy-CH₂CH₂-Th2-Np3-CN、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Th2-Np4-CN、 R¹-Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R¹-Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、

R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th2-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th2-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th2-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th2-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th2-Np2-CN、 R^1 -Ph1-Th2-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-Th2-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np1-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np4-CN、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th2-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th2-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th2-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th2-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th2-Np2-CN、 R^1 -Ph2-Th2-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-Th2-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np1-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np2-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np4-CN、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph3-CN、

R¹-Ph3-Th2-Ph1-CN、R¹-Ph3-Th2-Ph2-CN、R¹-Ph3-Th2-Ph3-CN、
R¹-Ph3-Th2-Np1-CN、R¹-Ph3-Th2-Np2-CN、R¹-Ph3-Th2-Np3-CN、
R¹-Ph3-Th2-Np4-CN、
R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、
R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np1-CN、
R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np2-CN、R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np3-CN、
R¹-Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np4-CN、R¹-Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、R¹-Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np1-CN、R¹-Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np2-CN、
R¹-Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np3-CN、R¹-Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np4-CN、
R¹-Ph3-C≡C-Th2-Ph1-CN、R¹-Ph3-C≡C-Th2-Ph2-CN、R¹-Ph3-C≡C-Th2-Ph3-CN、
R¹-Ph3-Th2-C≡C-Ph1-CN、R¹-Ph3-Th2-C≡C-Ph2-CN、R¹-Ph3-Th2-C≡C-Ph3-CN、
R¹-Np1-Th2-Ph1-CN、R¹-Np1-Th2-Ph2-CN、R¹-Np1-Th2-Ph3-CN、
R¹-Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、R¹-Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、
R¹-Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、R¹-Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、R¹-Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Np2-Th2-Ph1-CN、R¹-Np2-Th2-Ph2-CN、R¹-Np2-Th2-Ph3-CN、
R¹-Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、R¹-Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、
R¹-Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、R¹-Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、R¹-Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Np3-Th2-Ph1-CN、R¹-Np3-Th2-Ph2-CN、R¹-Np3-Th2-Ph3-CN、
R¹-Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、R¹-Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、
R¹-Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、R¹-Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、
R¹-Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、R¹-Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Np1-Th2-Ph1-CN、R¹-Np1-Th2-Ph2-CN、R¹-Np1-Th2-Ph3-CN、
R¹-Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CN、R¹-Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CN、
R¹-Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CN、R¹-Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CN、

R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Cy-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Cy-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Cy-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Cy-Th3-Np2-CN、 R^1 -Cy-Th3-Np3-CN、 R^1 -Cy-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、

R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-Np1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np2-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np2-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Np2-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np3-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np3-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Np3-Th3-Ph3-CN、

R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Cy-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Cy-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Cy-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Cy-Th3-Np2-CN、 R^1 -Cy-Th3-Np3-CN、 R^1 -Cy-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph3-CN、

R^1 -Ph2-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-Np1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np3-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np4-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-CN、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CN、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CN、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CN、

$R^1-Np1-Th3-CH_2CH_2-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np1-Th3-CH_2CH_2-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np2-Th3-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np2-Th3-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np2-Th3-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Th3-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Th3-Ph2-CN$ 、
 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Th3-Ph3-CN$ 、 $R^1-Np2-Th3-CH_2CH_2-Ph1-CN$ 、
 $R^1-Np2-Th3-CH_2CH_2-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np2-Th3-CH_2CH_2-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np3-Th3-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np3-Th3-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np3-Th3-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Th3-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Th3-Ph2-CN$ 、
 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Th3-Ph3-CN$ 、 $R^1-Np3-Th3-CH_2CH_2-Ph1-CN$ 、
 $R^1-Np3-Th3-CH_2CH_2-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np3-Th3-CH_2CH_2-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np1-Th3-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np1-Th3-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np1-Th3-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Th3-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Th3-Ph2-CN$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Th3-Ph3-CN$ 、 $R^1-Np4-Th3-CH_2CH_2-Ph1-CN$ 、
 $R^1-Np4-Th3-CH_2CH_2-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np4-Th3-CH_2CH_2-Ph3-CN$ 、
 $n^a=1$ 、 $n^b=0$ または $n^a=0$ 、 $n^b=1$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがトリフルオロメチル基
 の場合、

$R^1-Cy-Th1-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-Ph3-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-Np1-CF_3$ 、
 $R^1-Cy-Th1-Np2-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-Np3-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-Np4-CF_3$ 、
 $R^1-Cy-CH_2CH_2-Th1-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Cy-CH_2CH_2-Th1-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Cy-CH_2CH_2-Th1-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Cy-CH_2CH_2-Th1-Np1-CF_3$ 、 $R^1-Cy-CH_2CH_2-Th1-Np2-CF_3$ 、 $R^1-Cy-CH_2CH_2-Th1-Np3-CF_3$ 、
 $R^1-Cy-CH_2CH_2-Th1-Np4-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-CH_2CH_2-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-CH_2CH_2-Ph2-CF_3$ 、
 $R^1-Cy-Th1-CH_2CH_2-Ph3-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-CH_2CH_2-Np1-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-CH_2CH_2-Np2-CF_3$ 、
 $R^1-Cy-Th1-CH_2CH_2-Np3-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-CH_2CH_2-Np4-CF_3$ 、
 $R^1-Cy-Th1-C\equiv C-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-C\equiv C-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Cy-Th1-C\equiv C-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Ph1-Th1-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Ph1-Th1-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Ph1-Th1-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Ph1-Th1-Np1-CF_3$ 、 $R^1-Ph1-Th1-Np2-CF_3$ 、 $R^1-Ph1-Th1-Np3-CF_3$ 、
 $R^1-Ph1-Th1-Np4-CF_3$ 、
 $R^1-Ph1-CH_2CH_2-Th1-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Ph1-CH_2CH_2-Th1-Ph2-CF_3$ 、

R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np2-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th1-Np4-CF₃、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph1-Th1-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th1-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th1-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th1-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th1-Np4-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th1-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th1-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th1-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th1-Np4-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、

R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th1-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th1-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CF₃、 R^1 -Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np2-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np2-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Np2-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CF₃、 R^1 -Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np2-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np3-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np3-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Np3-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CF₃、 R^1 -Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np3-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-Th1-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th1-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph1-CF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th1-Ph3-CF₃、 R^1 -Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np4-Th1-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Cy-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-Np1-CF₃、
 R^1 -Cy-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-Np3-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-Np4-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np1-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np3-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th2-Np4-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、
 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np2-CF₃、

R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-Th2-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th2-Np1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th2-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th2-Np4-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th2-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th2-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th2-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th2-Np4-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th2-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-Ph3-CF₃、

R^1 -Ph3-Th2-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th2-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th2-Np4-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th2-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th2-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np2-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np2-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Np2-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np2-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np3-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np3-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Np3-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np3-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-Th2-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th2-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph1-CF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th2-Ph3-CF₃、 R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np4-Th2-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、

R^1 -Cy-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Np3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、

R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np2-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np2-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Np2-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np3-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np3-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Np3-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、

R^1 -Np3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np4-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np4-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Np3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Cy-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-C≡C-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph1-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Ph3-CF₃、

R^1 -Ph2-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-C≡C-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph2-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np1-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np2-CF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np3-CF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Th3-Np4-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np2-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np3-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-CH₂CH₂-Np4-CF₃、
 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-C≡C-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph1-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph2-CF₃、 R^1 -Ph3-Th3-C≡C-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-Ph3-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph1-CF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph2-CF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Th3-Ph3-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph1-CF₃、
 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph2-CF₃、 R^1 -Np1-Th3-CH₂CH₂-Ph3-CF₃、

$R^1-Np2-Th3-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Np2-Th3-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Np2-Th3-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Th3-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Th3-Ph2-CF_3$ 、
 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Th3-Ph3-CF_3$ 、 $R^1-Np2-Th3-CH_2CH_2-Ph1-CF_3$ 、
 $R^1-Np2-Th3-CH_2CH_2-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Np2-Th3-CH_2CH_2-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Np3-Th3-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Np3-Th3-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Np3-Th3-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Th3-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Th3-Ph2-CF_3$ 、
 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Th3-Ph3-CF_3$ 、 $R^1-Np3-Th3-CH_2CH_2-Ph1-CF_3$ 、
 $R^1-Np3-Th3-CH_2CH_2-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Np3-Th3-CH_2CH_2-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Np1-Th3-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Np1-Th3-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Np1-Th3-Ph3-CF_3$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Th3-Ph1-CF_3$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Th3-Ph2-CF_3$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Th3-Ph3-CF_3$ 、 $R^1-Np4-Th3-CH_2CH_2-Ph1-CF_3$ 、
 $R^1-Np4-Th3-CH_2CH_2-Ph2-CF_3$ 、 $R^1-Np4-Th3-CH_2CH_2-Ph3-CF_3$ 、

環Cが式(IIb)の場合、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがフッ素原子の場合、

$R^1-Te1-Ph1-F$ 、 $R^1-Te1-Ph2-F$ 、 $R^1-Te1-Ph3-F$ 、 $R^1-Te1-Np1-F$ 、 $R^1-Te1-Np2-F$ 、
 $R^1-Te1-Np3-F$ 、 $R^1-Te1-Np4-F$ 、 $R^1-Te2-Ph1-F$ 、 $R^1-Te2-Ph2-F$ 、 $R^1-Te2-Ph3-F$ 、
 $R^1-Te2-Np1-F$ 、 $R^1-Te2-Np2-F$ 、 $R^1-Te2-Np3-F$ 、 $R^1-Te2-Np4-F$ 、
 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Ph2-F$ 、 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Ph3-F$ 、 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Np1-F$ 、
 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Np2-F$ 、 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Np3-F$ 、 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Np4-F$ 、
 $R^1-Te2-CH_2CH_2-Ph1-F$ 、 $R^1-Te2-CH_2CH_2-Ph2-F$ 、 $R^1-Te2-CH_2CH_2-Ph3-F$ 、
 $R^1-Te2-CH_2CH_2-Np1-F$ 、 $R^1-Te2-CH_2CH_2-Np2-F$ 、 $R^1-Te2-CH_2CH_2-Np3-F$ 、
 $R^1-Te2-CH_2CH_2-Np4-F$ 、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがシアノ基の場合、

$R^1-Te1-Ph2-CN$ 、 $R^1-Te1-Ph3-CN$ 、 $R^1-Te1-Np1-CN$ 、 $R^1-Te1-Np2-CN$ 、 $R^1-Te1-Np3-CN$ 、
 $R^1-Te1-Np4-CN$ 、 $R^1-Te2-Ph1-CN$ 、 $R^1-Te2-Ph2-CN$ 、 $R^1-Te2-Ph3-CN$ 、 $R^1-Te2-Np1-CN$ 、
 $R^1-Te2-Np2-CN$ 、 $R^1-Te2-Np3-CN$ 、 $R^1-Te2-Np4-CN$ 、
 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Ph2-CN$ 、 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Ph3-CN$ 、 $R^1-Te1-CH_2CH_2-Np1-CN$ 、

$R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、

$R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、

$R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$ 、

$R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがトリフルオロメトキシ基の場合、

$R^1\text{-Te1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np1-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te1-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np2-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te2-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np4-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、

$n^a=1$ 、 $n^b=0$ または $n^a=0$ 、 $n^b=1$ 、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ または $n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、Zがフッ素原子の場合、

$R^1\text{-Cy-Te1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Np1-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Ph1-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Np2-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te2-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Np4-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-F}$ 、

$R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-F}$ 、

$R^1\text{-Ph1-Te1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te1-Np1-F}$ 、

$R^1\text{-Ph1-Te1-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te1-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te1-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te2-Ph1-F}$ 、

$R^1\text{-Ph1-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te2-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te2-Np2-F}$ 、

R^1 -Ph1-Te2-Np3-F、 R^1 -Ph1-Te2-Np4-F、
 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np1-F、
 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np3-F、
 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph2-Te1-Ph1-F、 R^1 -Ph2-Te1-Ph2-F、 R^1 -Ph2-Te1-Ph3-F、 R^1 -Ph2-Te1-Np1-F、
 R^1 -Ph2-Te1-Np2-F、 R^1 -Ph2-Te1-Np3-F、 R^1 -Ph2-Te1-Np4-F、 R^1 -Ph2-Te2-Ph1-F、
 R^1 -Ph2-Te2-Ph2-F、 R^1 -Ph2-Te2-Ph3-F、 R^1 -Ph2-Te2-Np1-F、 R^1 -Ph2-Te2-Np2-F、
 R^1 -Ph2-Te2-Np3-F、 R^1 -Ph2-Te2-Np4-F、
 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np1-F、
 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np3-F、
 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph3-Te1-Ph1-F、 R^1 -Ph3-Te1-Ph2-F、 R^1 -Ph3-Te1-Ph3-F、 R^1 -Ph3-Te1-Np1-F、
 R^1 -Ph3-Te1-Np2-F、 R^1 -Ph3-Te1-Np3-F、 R^1 -Ph3-Te1-Np4-F、 R^1 -Ph3-Te2-Ph1-F、
 R^1 -Ph3-Te2-Ph2-F、 R^1 -Ph3-Te2-Ph3-F、 R^1 -Ph3-Te2-Np1-F、 R^1 -Ph3-Te2-Np2-F、
 R^1 -Ph3-Te2-Np3-F、 R^1 -Ph3-Te2-Np4-F、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np1-F、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np3-F、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-F、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np1-F、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np2-F、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np3-F、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np4-F、
 R^1 -Np1-Te1-Ph1-F、 R^1 -Np1-Te1-Ph2-F、 R^1 -Np1-Te1-Ph3-F、 R^1 -Np1-Te2-Ph1-F、
 R^1 -Np1-Te2-Ph2-F、 R^1 -Np1-Te2-Ph3-F、
 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Ph2-F、 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-F、 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R^1

-Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Np2-Te1-Ph1-F、R¹-Np2-Te1-Ph2-F、R¹-Np2-Te1-Ph3-F、R¹-Np2-Te2-Ph1-F、
R¹-Np2-Te2-Ph2-F、R¹-Np2-Te2-Ph3-F、
R¹-Np2-Te1-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Np2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph1-F、
R¹-Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Np3-Te1-Ph1-F、R¹-Np3-Te1-Ph2-F、R¹-Np3-Te1-Ph3-F、R¹-Np3-Te2-Ph1-F、
R¹-Np3-Te2-Ph2-F、R¹-Np3-Te2-Ph3-F、
R¹-Np3-Te1-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Np3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Np3-Te2-CH₂CH₂-Ph1-F、
R¹-Np3-Te2-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Np3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Np4-Te1-Ph1-F、R¹-Np4-Te1-Ph2-F、R¹-Np4-Te1-Ph3-F、R¹-Np4-Te2-Ph1-F、
R¹-Np4-Te2-Ph2-F、R¹-Np4-Te2-Ph3-F、
R¹-Np4-Te1-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Np4-Te1-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph1-F、
R¹-Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph2-F、R¹-Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph3-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph1-F、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph2-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph3-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te1-Np1-F、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Te1-Np2-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te1-Np3-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te1-Np4-F、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph1-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph2-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph3-F、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Te2-Np1-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te2-Np2-F、R¹-Cy-CH₂CH₂-Te2-Np3-F、
R¹-Cy-CH₂CH₂-Te2-Np4-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph1-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph2-F、
R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph3-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np1-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np2-F、
R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np3-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np4-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph1-F、
R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph2-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph3-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np1-F、
R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np2-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np3-F、R¹-Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np4-F、
R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph1-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph2-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph3-F、
R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np1-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np2-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np3-F、
R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np4-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph1-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph2-F、
R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph3-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np1-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np2-F、
R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np3-F、R¹-Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np4-F、R¹-Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph1-F、

$R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Te2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Te1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Te1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Te2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph1-C}\equiv\text{C-Te2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Te1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Te1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Te2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph2-C}\equiv\text{C-Te2-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph3-F}$ 、
 $n^a=1, n^b=0$ または $n^a=0, n^b=1$ 、 $n^c=1, n^d=0$ または $n^c=0, n^d=1$ 、 Z がシアノ基の場合、
 $R^1\text{-Cy-Te1-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Ph3-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Np1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te1-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Np3-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-Np4-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Ph1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te2-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Ph3-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Np1-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Np2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te2-Np3-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-Np4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Cy-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Ph1-Te1-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te1-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Ph1-Te1-Ph3-CN}$ 、

R¹-Ph1-Te1-Np1-CN、R¹-Ph1-Te1-Np2-CN、R¹-Ph1-Te1-Np3-CN、
R¹-Ph1-Te1-Np4-CN、R¹-Ph1-Te2-Ph1-CN、R¹-Ph1-Te2-Ph2-CN、
R¹-Ph1-Te2-Ph3-CN、R¹-Ph1-Te2-Np1-CN、R¹-Ph1-Te2-Np2-CN、
R¹-Ph1-Te2-Np3-CN、R¹-Ph1-Te2-Np4-CN、
R¹-Ph1-Te1-CH₂CH₂-Ph2-CN、R¹-Ph1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np1-CN、R¹-Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np2-CN、
R¹-Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np3-CN、R¹-Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np4-CN、
R¹-Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph1-CN、R¹-Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph2-CN、
R¹-Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-CN、R¹-Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np1-CN、
R¹-Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np2-CN、R¹-Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np3-CN、
R¹-Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np4-CN、
R¹-Ph2-Te1-Ph1-CN、R¹-Ph2-Te1-Ph2-CN、R¹-Ph2-Te1-Ph3-CN、
R¹-Ph2-Te1-Np1-CN、R¹-Ph2-Te1-Np2-CN、R¹-Ph2-Te1-Np3-CN、
R¹-Ph2-Te1-Np4-CN、R¹-Ph2-Te2-Ph1-CN、R¹-Ph2-Te2-Ph2-CN、
R¹-Ph2-Te2-Ph3-CN、R¹-Ph2-Te2-Np1-CN、R¹-Ph2-Te2-Np2-CN、
R¹-Ph2-Te2-Np3-CN、R¹-Ph2-Te2-Np4-CN、
R¹-Ph2-Te1-CH₂CH₂-Ph2-CN、R¹-Ph2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
R¹-Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np1-CN、R¹-Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np2-CN、
R¹-Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np3-CN、R¹-Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np4-CN、
R¹-Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph1-CN、R¹-Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph2-CN、
R¹-Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph3-CN、R¹-Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np1-CN、
R¹-Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np2-CN、R¹-Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np3-CN、
R¹-Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np4-CN、
R¹-Ph3-Te1-Ph1-CN、R¹-Ph3-Te1-Ph2-CN、R¹-Ph3-Te1-Ph3-CN、
R¹-Ph3-Te1-Np1-CN、R¹-Ph3-Te1-Np2-CN、R¹-Ph3-Te1-Np3-CN、
R¹-Ph3-Te1-Np4-CN、R¹-Ph3-Te2-Ph1-CN、R¹-Ph3-Te2-Ph2-CN、
R¹-Ph3-Te2-Ph3-CN、R¹-Ph3-Te2-Np1-CN、R¹-Ph3-Te2-Np2-CN、

R^1 -Ph3-Te2-Np3-CN、 R^1 -Ph3-Te2-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np1-CN、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np2-CN、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np3-CN、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Np1-Te1-Ph1-CN、 R^1 -Np1-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Np1-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Np1-Te2-Ph2-CN、 R^1 -Np1-Te2-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np2-Te1-Ph1-CN、 R^1 -Np2-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Np2-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Np2-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Np2-Te2-Ph2-CN、 R^1 -Np2-Te2-Ph3-CN、
 R^1 -Np2-Te1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Np2-Te2-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Np3-Te1-Ph1-CN、 R^1 -Np3-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Np3-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Np3-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Np3-Te2-Ph2-CN、 R^1 -Np3-Te2-Ph3-CN、
 R^1 -Np3-Te1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np3-Te2-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Np3-Te2-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Np3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np4-Te1-Ph1-CN、 R^1 -Np4-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Np4-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Np4-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Np4-Te2-Ph2-CN、 R^1 -Np4-Te2-Ph3-CN、
 R^1 -Np4-Te1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Np4-Te1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph2-CN、

R^1 -Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Np1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Np2-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Np3-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Np4-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph2-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph3-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Np1-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Np2-CN、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Np3-CN、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Np4-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph1-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np2-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np3-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np4-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph2-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph3-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np1-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np2-CN、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np3-CN、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np4-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph1-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np4-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph2-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph3-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np1-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np2-CN、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np3-CN、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np4-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph3-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Np1-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Np2-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Np3-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Np4-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Ph1-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Ph2-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Ph3-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Np1-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Np2-CN、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Np3-CN、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Np4-CN、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Ph1-CN、

$R^1-Np1-CH_2CH_2-Te1-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np1-CH_2CH_2-Te1-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np1-CH_2CH_2-Te2-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np1-CH_2CH_2-Te2-Ph2-CN$ 、
 $R^1-Np1-CH_2CH_2-Te2-Ph3-CN$ 、 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Te1-Ph1-CN$ 、
 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Te1-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Te1-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Te2-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Te2-Ph2-CN$ 、
 $R^1-Np2-CH_2CH_2-Te2-Ph3-CN$ 、 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Te1-Ph1-CN$ 、
 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Te1-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Te1-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Te2-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Te2-Ph2-CN$ 、
 $R^1-Np3-CH_2CH_2-Te2-Ph3-CN$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te1-Ph1-CN$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te1-Ph2-CN$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te1-Ph3-CN$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te2-Ph1-CN$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te2-Ph2-CN$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te2-Ph3-CN$ 、

$n^a=1$, $n^b=0$ または $n^a=0$, $n^b=1$ 、 $n^c=1$, $n^d=0$ または $n^c=0$, $n^d=1$ 、Zがトリフルオロメトキシ基の場合、

$R^1-Cy-Te1-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te1-Ph2-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te1-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te1-Np1-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te1-Np2-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te1-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te1-Np4-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-Ph2-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-Np1-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-Np2-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-Np4-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te1-CH_2CH_2-Ph2-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te1-CH_2CH_2-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te1-CH_2CH_2-Np1-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te1-CH_2CH_2-Np2-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te1-CH_2CH_2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te1-CH_2CH_2-Np4-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te2-CH_2CH_2-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-CH_2CH_2-Ph2-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te2-CH_2CH_2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-CH_2CH_2-Np1-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te2-CH_2CH_2-Np2-OCF_3$ 、 $R^1-Cy-Te2-CH_2CH_2-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Cy-Te2-CH_2CH_2-Np4-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-Te1-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-Te1-Ph2-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-Te1-Ph3-OCF_3$ 、

R^1 -Ph1-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te1-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te1-Np4-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te1-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph1-Te2-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te1-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te1-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te1-Np4-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te1-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-Te2-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-Np4-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Np2-OCF₃、

R^1 -Ph3-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te1-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np1-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np1-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np1-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np1-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np1-Te2-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np1-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te1-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np2-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np2-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np2-Te1-Np4-OCF₃、 R^1 -Np2-Te2-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te2-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np2-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np2-Te2-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te2-Np4-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te1-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np2-Te1-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Np2-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-Np4-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Ph2-OCF₃、

R^1 -Ph3-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te1-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-Te2-CH₂CH₂-Np4-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te1-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np4-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np4-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Np4-Te1-Np2-OCF₃、 R^1 -Np4-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te1-Np4-OCF₃、 R^1 -Np4-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np4-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np4-Te2-Np1-OCF₃、 R^1 -Np4-Te2-Np2-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np4-Te2-Np4-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te1-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np4-Te1-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Np4-Te2-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Np2-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te1-Np4-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Np1-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Np2-OCF₃、 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Cy-CH₂CH₂-Te2-Np4-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te1-Np4-OCF₃、

R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np1-OCF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph1-CH₂CH₂-Te2-Np4-OCF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te1-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np1-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph2-CH₂CH₂-Te2-Np4-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Np2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te1-Np4-OCF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Np1-OCF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Np2-OCF₃、 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Ph3-CH₂CH₂-Te2-Np4-OCF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Np2-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te1-Np4-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Np1-CH₂CH₂-Te2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te1-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te1-Np1-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te1-Np2-OCF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te1-Np4-OCF₃、
 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Np2-CH₂CH₂-Te2-Ph2-OCF₃、

$R^1-Np2-CH_2CH_2-Te2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te1-Ph1-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te1-Ph2-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te1-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te1-Np1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te1-Np2-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te1-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te1-Np4-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te2-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te2-Ph2-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te2-Np1-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te2-Np2-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te2-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-CH_2CH_2-Te2-Np4-OCF_3$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te1-Ph1-OCF_3$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te1-Ph2-OCF_3$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te1-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te2-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te2-Ph2-OCF_3$ 、
 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Np4-CH_2CH_2-Te2-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te1-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te1-Ph2-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te1-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te1-Np1-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te1-Np2-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te1-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te1-Np4-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te2-Ph1-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te2-Ph2-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te2-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te2-Np1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te2-Np2-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph1-C\equiv C-Te2-Np4-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te1-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te1-Ph2-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te1-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te1-Np1-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te1-Np2-OCF_3$ 、 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te1-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te1-Np4-OCF_3$ 、 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te2-Ph1-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te2-Ph2-OCF_3$ 、 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te2-Ph3-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te2-Np1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te2-Np2-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te2-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph2-C\equiv C-Te2-Np4-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-C\equiv C-Te1-Ph1-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-C\equiv C-Te1-Ph2-OCF_3$ 、
 $R^1-Ph3-C\equiv C-Te1-Ph3-OCF_3$ 、 $R^1-Ph3-C\equiv C-Te1-Np1-OCF_3$ 、

$R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te1-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Ph3-C}\equiv\text{C-Te2-Np4-OCF}_3$ 、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=n^d=1$ 、Zがフッ素原子の場合、

$R^1\text{-Te1-Cy-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Np1-F}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Cy-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Np2-F}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Np4-F}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-F}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-F}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-F}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph2-F}$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np1-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np2-F}$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np4-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph1-F}$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np1-F}$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np2-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np3-F}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np4-F}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph1-Ph1-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-Ph2-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-Ph3-F}$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-Np1-F}$ 、

R¹-Te1-Ph1-Np2-F, R¹-Te1-Ph1-Np3-F, R¹-Te1-Ph1-Np4-F, R¹-Te2-Ph1-Ph1-F,
R¹-Te2-Ph1-Ph2-F, R¹-Te2-Ph1-Ph3-F, R¹-Te2-Ph1-Np1-F, R¹-Te2-Ph1-Np2-F,
R¹-Te2-Ph1-Np3-F, R¹-Te2-Ph1-Np4-F,

R¹-Te1-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-F, R¹-Te1-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-F, R¹-Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np1-F,
R¹-Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np2-F, R¹-Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np3-F, R¹-Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np4-F,
R¹-Te2-Ph1-CH₂CH₂-Ph1-F, R¹-Te2-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-F, R¹-Te2-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-F,
R¹-Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np1-F, R¹-Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np2-F, R¹-Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np3-F,
R¹-Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np4-F, -

R¹-Te1-Ph1-C≡C-Ph2-F, R¹-Te1-Ph1-C≡C-Ph3-F, R¹-Te1-Ph1-C≡C-Np1-F,
R¹-Te1-Ph1-C≡C-Np2-F, R¹-Te1-Ph1-C≡C-Np3-F, R¹-Te1-Ph1-C≡C-Np4-F,
R¹-Te2-Ph1-C≡C-Ph1-F, R¹-Te2-Ph1-C≡C-Ph2-F, R¹-Te2-Ph1-C≡C-Ph3-F,
R¹-Te2-Ph1-C≡C-Np1-F, R¹-Te2-Ph1-C≡C-Np2-F, R¹-Te2-Ph1-C≡C-Np3-F,
R¹-Te2-Ph1-C≡C-Np4-F,

R¹-Te1-Ph2-Ph1-F, R¹-Te1-Ph2-Ph2-F, R¹-Te1-Ph2-Ph3-F, R¹-Te1-Ph2-Np1-F,
R¹-Te1-Ph2-Np2-F, R¹-Te1-Ph2-Np3-F, R¹-Te1-Ph2-Np4-F, R¹-Te2-Ph2-Ph1-F,
R¹-Te2-Ph2-Ph2-F, R¹-Te2-Ph2-Ph3-F, R¹-Te2-Ph2-Np1-F, R¹-Te2-Ph2-Np2-F,
R¹-Te2-Ph2-Np3-F, R¹-Te2-Ph2-Np4-F,

R¹-Te1-Ph2-CH₂CH₂-Ph2-F, R¹-Te1-Ph2-CH₂CH₂-Ph3-F, R¹-Te1-Ph2-CH₂CH₂-Np1-F,
R¹-Te1-Ph2-CH₂CH₂-Np2-F, R¹-Te1-Ph2-CH₂CH₂-Np3-F, R¹-Te1-Ph2-CH₂CH₂-Np4-F,
R¹-Te2-Ph2-CH₂CH₂-Ph1-F, R¹-Te2-Ph2-CH₂CH₂-Ph2-F, R¹-Te2-Ph2-CH₂CH₂-Ph3-F,
R¹-Te2-Ph2-CH₂CH₂-Np1-F, R¹-Te2-Ph2-CH₂CH₂-Np2-F, R¹-Te2-Ph2-CH₂CH₂-Np3-F,
R¹-Te2-Ph2-CH₂CH₂-Np4-F,

R¹-Te1-Ph2-C≡C-Ph2-F, R¹-Te1-Ph2-C≡C-Ph3-F, R¹-Te2-Ph2-C≡C-Ph1-F,
R¹-Te2-Ph2-C≡C-Ph2-F, R¹-Te2-Ph2-C≡C-Ph3-F,

R¹-Te1-Ph3-Ph1-F, R¹-Te1-Ph3-Ph2-F, R¹-Te1-Ph3-Ph3-F, R¹-Te1-Ph3-Np1-F,
R¹-Te1-Ph3-Np2-F, R¹-Te1-Ph3-Np3-F, R¹-Te1-Ph3-Np4-F, R¹-Te2-Ph3-Ph1-F,
R¹-Te2-Ph3-Ph2-F, R¹-Te2-Ph3-Ph3-F, R¹-Te2-Ph3-Np1-F, R¹-Te2-Ph3-Np2-F,

$R^1\text{-Te2-Ph3-Np3-F}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-Np4-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-F}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-F}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-F}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-F}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np1-Ph1-F}$, $R^1\text{-Te1-Np1-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np1-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np1-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np1-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np1-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np2-Ph1-F}$, $R^1\text{-Te1-Np2-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np2-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np2-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np2-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np2-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np3-Ph1-F}$, $R^1\text{-Te1-Np3-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np3-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np3-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np3-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np3-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np4-Ph1-F}$, $R^1\text{-Te1-Np4-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np4-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np4-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np4-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np4-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$, $R^1\text{-Te2-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-F}$,
 $R^1\text{-Te2-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te2-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph1-F}$, $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph2-F}$, $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np1-F}$, $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np2-F}$, $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np3-F}$,
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np4-F}$, $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph1-F}$, $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph2-F}$,

R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph1-Ph3-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np1-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np2-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np3-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np4-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np1-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np2-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np3-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np4-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np1-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np2-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np3-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np4-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np1-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np2-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np3-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np4-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np1-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np2-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np3-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np4-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np1-Ph1-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np1-Ph2-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np1-Ph3-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np1-Ph1-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np1-Ph2-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np1-Ph3-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-Ph1-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-Ph2-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-Ph3-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-Ph1-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-Ph2-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-Ph3-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-CH₂CH₂-Ph2-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-CH₂CH₂-Ph1-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-CH₂CH₂-Ph2-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-CH₂CH₂-Ph3-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np3-Ph1-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np3-Ph2-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np3-Ph3-F、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np3-Ph1-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np3-Ph2-F、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np3-Ph3-F、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np4-Ph1-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np4-Ph2-F、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np4-Ph3-F、
R¹-Te1-C≡C-Ph1-Ph1-F、 R¹-Te1-C≡C-Ph1-Ph2-F、 R¹-Te1-C≡C-Ph1-Ph3-F、
R¹-Te2-C≡C-Ph1-Ph1-F、 R¹-Te2-C≡C-Ph1-Ph2-F、 R¹-Te2-C≡C-Ph1-Ph3-F、
R¹-Te1-C≡C-Ph2-Ph1-F、 R¹-Te1-C≡C-Ph2-Ph2-F、 R¹-Te1-C≡C-Ph2-Ph3-F、
R¹-Te2-C≡C-Ph2-Ph1-F、 R¹-Te2-C≡C-Ph2-Ph2-F、 R¹-Te2-C≡C-Ph2-Ph3-F、
R¹-Te1-C≡C-Ph3-Ph1-F、 R¹-Te1-C≡C-Ph3-Ph2-F、 R¹-Te1-C≡C-Ph3-Ph3-F、
R¹-Te2-C≡C-Ph3-Ph1-F、 R¹-Te2-C≡C-Ph3-Ph2-F、 R¹-Te2-C≡C-Ph3-Ph3-F、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=n^d=1$ 、Zがシアノ基の場合、

R^1 -Te1-Cy-Ph1-CN、 R^1 -Te1-Cy-Ph2-CN、 R^1 -Te1-Cy-Ph3-CN、 R^1 -Te1-Cy-Np1-CN、
 R^1 -Te1-Cy-Np2-CN、 R^1 -Te1-Cy-Np3-CN、 R^1 -Te1-Cy-Np4-CN、 R^1 -Te2-Cy-Ph1-CN、
 R^1 -Te2-Cy-Ph2-CN、 R^1 -Te2-Cy-Ph3-CN、 R^1 -Te2-Cy-Np1-CN、 R^1 -Te2-Cy-Np2-CN、
 R^1 -Te2-Cy-Np3-CN、 R^1 -Te2-Cy-Np4-CN、

R^1 -Te1-Cy-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Te1-Cy-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Te1-Cy-CH₂CH₂-Np1-CN、
 R^1 -Te1-Cy-CH₂CH₂-Np2-CN、 R^1 -Te1-Cy-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Te1-Cy-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Te2-Cy-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Te2-Cy-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Te2-Cy-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Te2-Cy-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Te2-Cy-CH₂CH₂-Np2-CN、 R^1 -Te2-Cy-CH₂CH₂-Np3-CN、
 R^1 -Te2-Cy-CH₂CH₂-Np4-CN、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-Ph1-CN、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-Ph2-CN、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-Ph3-CN、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-Np1-CN、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-Np2-CN、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-Np3-CN、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-Np4-CN、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Cy-Ph1-CN、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Cy-Ph2-CN、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Cy-Ph3-CN、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Cy-Np1-CN、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Cy-Np2-CN、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Cy-Np3-CN、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Cy-Np4-CN、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Cy-CH₂CH₂-Ph2-CN、

R^1 -Te1-Ph1-Ph1-CN、 R^1 -Te1-Ph1-Ph2-CN、 R^1 -Te1-Ph1-Ph3-CN、
 R^1 -Te1-Ph1-Np1-CN、 R^1 -Te1-Ph1-Np2-CN、 R^1 -Te1-Ph1-Np3-CN、
 R^1 -Te1-Ph1-Np4-CN、 R^1 -Te2-Ph1-Ph1-CN、 R^1 -Te2-Ph1-Ph2-CN、
 R^1 -Te2-Ph1-Ph3-CN、 R^1 -Te2-Ph1-Np1-CN、 R^1 -Te2-Ph1-Np2-CN、
 R^1 -Te2-Ph1-Np3-CN、 R^1 -Te2-Ph1-Np4-CN、

R^1 -Te1-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-CN、 R^1 -Te1-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-CN、
 R^1 -Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np1-CN、 R^1 -Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np2-CN、
 R^1 -Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np3-CN、 R^1 -Te1-Ph1-CH₂CH₂-Np4-CN、
 R^1 -Te2-Ph1-CH₂CH₂-Ph1-CN、 R^1 -Te2-Ph1-CH₂CH₂-Ph2-CN、
 R^1 -Te2-Ph1-CH₂CH₂-Ph3-CN、 R^1 -Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np1-CN、
 R^1 -Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np2-CN、 R^1 -Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np3-CN、
 R^1 -Te2-Ph1-CH₂CH₂-Np4-CN、

$R^1\text{-Te1-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph1-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph2-Ph1-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-Ph3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph2-Np1-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-Np2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-Np3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph2-Np4-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-Ph1-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-Ph2-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph2-Ph3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-Np1-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-Np2-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph2-Np3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-Np4-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph1-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-Ph1-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-Ph3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-Np1-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-Np2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-Np3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-Np4-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-Ph1-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-Ph2-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-Ph3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-Np1-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-Np2-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-Np3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-Np4-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$,
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$, $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-CN}$,
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-CN}$, $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-CN}$,

$R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np1-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np1-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np1-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np2-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np2-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np2-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np2-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np2-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np2-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np3-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np3-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np3-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np3-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np3-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np3-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np4-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np4-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np4-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np4-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np4-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np4-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-Np4-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph3-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np4-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph1-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np2-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np3-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-Np4-CN}$ 、

R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np1-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np2-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np3-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np4-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np1-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np2-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np3-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np4-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np1-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np2-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np3-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Ph3-Np4-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np1-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np2-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np3-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np4-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np1-Ph1-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np1-Ph2-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np1-Ph3-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np1-Ph1-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np1-Ph2-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np1-Ph3-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-Ph1-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-Ph2-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np2-Ph3-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-Ph1-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-Ph2-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np2-Ph3-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np3-Ph1-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np3-Ph2-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np3-Ph3-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np3-Ph1-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np3-Ph2-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np3-Ph3-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np4-Ph1-CN、 R¹-Te1-CH₂CH₂-Np4-Ph2-CN、
R¹-Te1-CH₂CH₂-Np4-Ph3-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np4-Ph1-CN、
R¹-Te2-CH₂CH₂-Np4-Ph2-CN、 R¹-Te2-CH₂CH₂-Np4-Ph3-CN、
R¹-Te1-C≡C-Ph1-Ph1-CN、 R¹-Te1-C≡C-Ph1-Ph2-CN、 R¹-Te1-C≡C-Ph1-Ph3-CN、

$R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-CN}$ 、
 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-CN}$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-CN}$ 、

$n^a=n^b=0$ 、 $n^c=n^d=1$ 、Zがトリフルオロトキシ基の場合、

$R^1\text{-Te1-Cy-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Cy-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Cy-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-Np4-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Cy-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Cy-Np4-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te1-Ph1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph1-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-Np3-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te1-Ph1-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph1-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph2-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph2-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph2-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph2-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph2-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、

$R^1\text{-Te2-Ph2-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-Np4-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Ph3-C}\equiv\text{C-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np1-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np1-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np1-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np1-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np2-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np2-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np2-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np2-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-Np2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-Np3-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np3-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-Np3-Ph3-OCF}_3$ 、

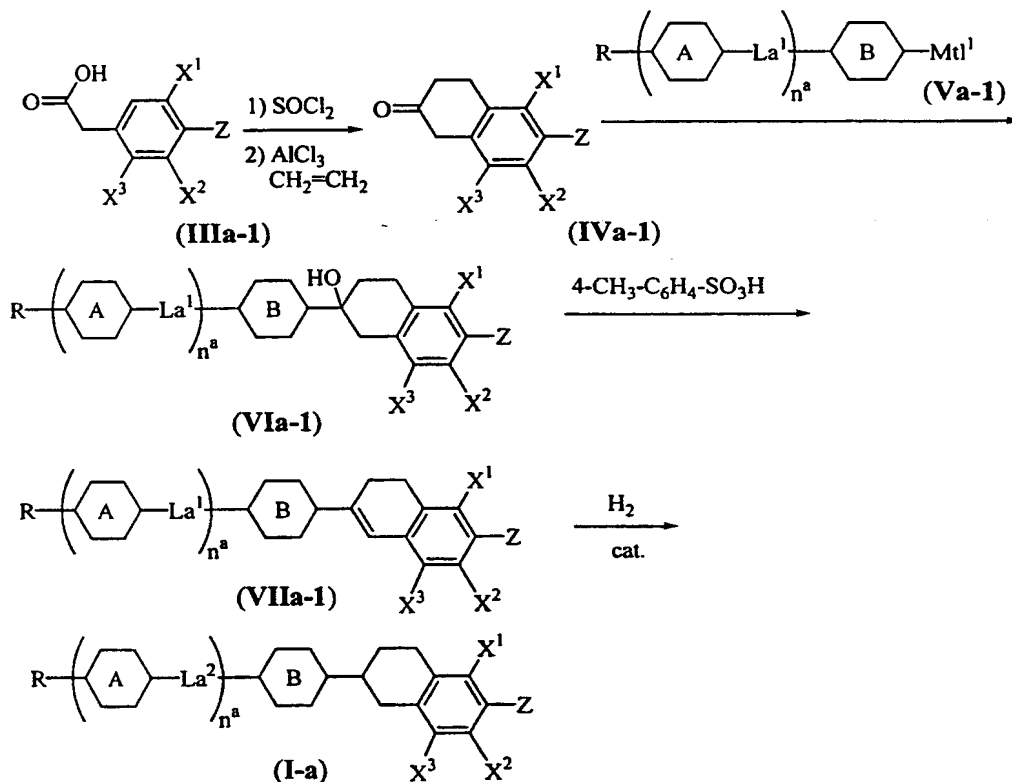
R^1 -Te2-Np3-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te2-Np3-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te2-Np3-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te1-Np3-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te1-Np3-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te2-Np3-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te2-Np3-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Te2-Np3-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te1-Np4-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te1-Np4-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te1-Np4-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te2-Np4-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te2-Np4-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te2-Np4-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te1-Np4-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te1-Np4-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te2-Np4-CH₂CH₂-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te2-Np4-CH₂CH₂-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Te2-Np4-CH₂CH₂-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph1-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph1-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph1-Ph3-OCF₃、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph1-Np1-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph1-Np2-OCF₃、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph1-Np3-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph1-Np4-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph1-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph1-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph1-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np1-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np2-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np3-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph1-Np4-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-OCF₃、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np1-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np2-OCF₃、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np3-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph2-Np4-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph2-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np1-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np2-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np3-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph2-Np4-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-OCF₃、 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-OCF₃、
 R^1 -Te1-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph1-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph2-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph3-Ph3-OCF₃、
 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np1-OCF₃、 R^1 -Te2-CH₂CH₂-Ph3-Np2-OCF₃、

$R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-Np3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-Np4-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np1-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np2-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np3-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-CH}_2\text{CH}_2\text{-Np4-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph1-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph2-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph1-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te2-C}\equiv\text{C-Ph3-Ph3-OCF}_3$ 、
 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph2-OCF}_3$ 、 $R^1\text{-Te1-C}\equiv\text{C-Ph3-CH}_2\text{CH}_2\text{-Ph3-OCF}_3$ 、

一般式(I)の化合物はそのR、連結基La、Lb、Lc、およびLd、極性基Z、環A、環B、環C、環Dおよび環E、 n^a 、 n^b 、 n^c および n^d の選択によって様々な合成法によって製造できるが、その代表的な例を以下に挙げる。

環Cが式(IIa)の場合

$n^b=1$ 、 $n^c=n^d=0$ 、連結基 La 単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、連結基 Lb が単結合の場合、下式に従って合成できる。



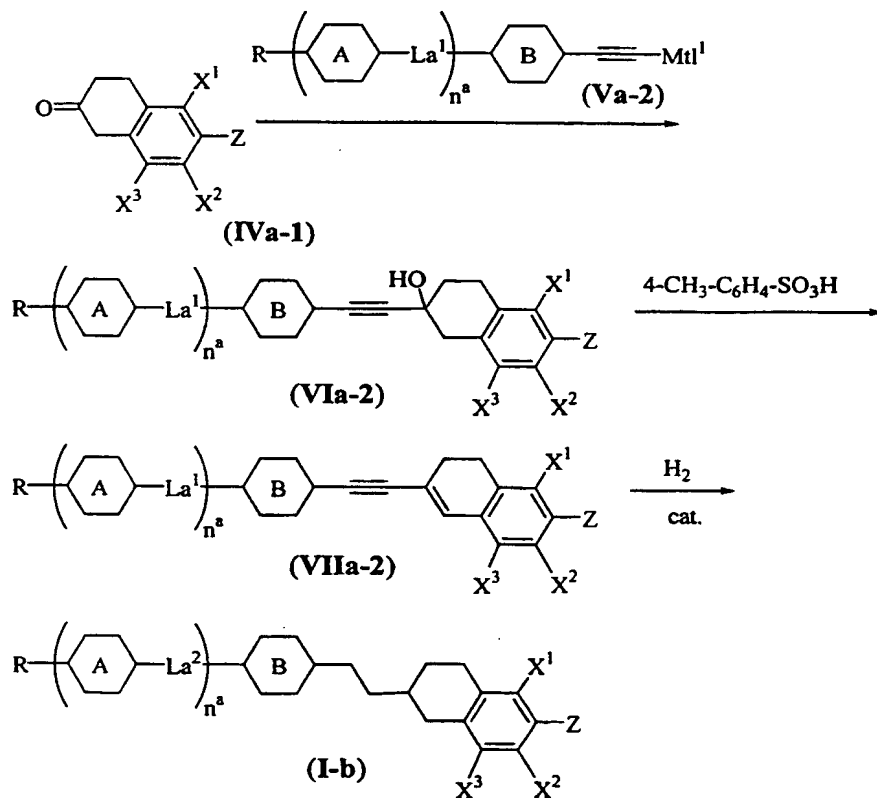
(式中、 R 、極性基 Z 、環 A 、環 B 、 n^a 、 X^1 、 X^2 および X^3 は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 La^1 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表し、 La^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表し、 Mtl^1 は Li 、 BrMg 、 IMg などの金属イオンを表す。)

すなわち、一般式(IIIa-1)で表されるフェニル酢酸を塩化チオニル等を用いて、酸塩化物に変換した後、塩化アルミニウム存在下、エチレンと反応させることによって、一般式(IVa-1)で表されるテトラロン誘導体を得ることができる。これに、一般式(Va-1)で表されるリチウムまたはマグネシウム反応剤を、塩化セリウムや塩化マンガンなどの金属塩やルイス酸の共存下または非共存下に反応させる

ことによって一般式(VIa-1)で表されるアルコールを得た後、p-トルエンスルホン酸等の酸触媒存在下、加熱することによって、一般式(VIIa-1)で表されるジヒドロナフタレン化合物を得、これをPd-C、Rh-C、Pt-C、Pd(OH)₂等の金属触媒存在下、水素添加することによって、目的の一般式(I-a)で表される化合物を得ることができる。

ここで用いる、一般式(VIa-1)で表されるリチウムまたはマグネシウム反応剤は液晶の製造ではよく用いられるもので、対応するハロゲン化物などから容易に調製できる。

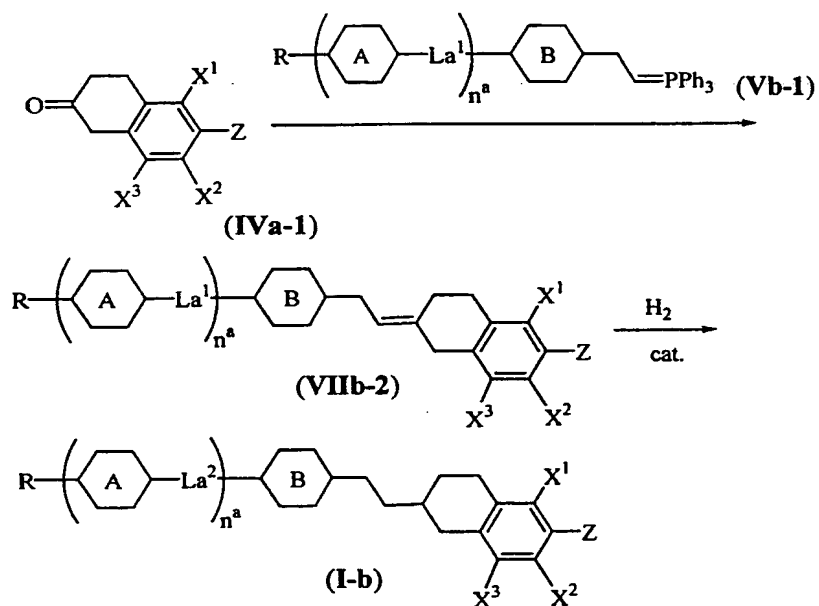
ここで、下式に示すように、一般式(Va-1)で表されるリチウムまたはマグネシウム反応剤の代わりに、一般式(Va-2)で表されるアセチリドを用いると、一般式(I-b)で表される化合物が製造できる。



(式中、R、極性基Z、環A、環B、n^a、X¹、X²およびX³は一般式(I)におけると同じ意味を表し、La¹は単結合、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH(CH₃)CH₂-、-CH₂CH(CH₃)

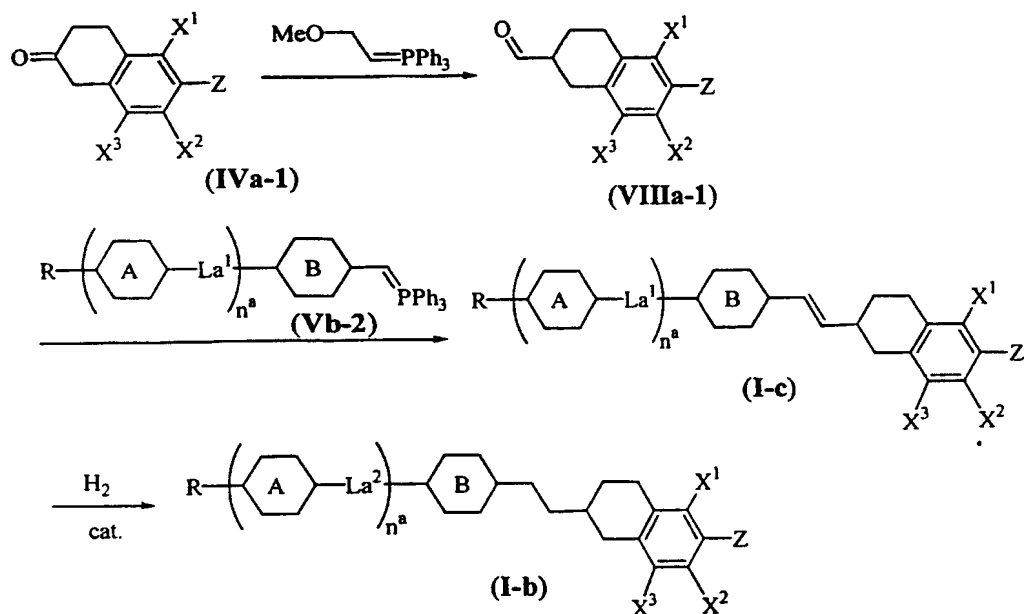
-, $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表し、 La^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表し、 Mtl^1 はLi、BrMg、IMgなどの金属イオンを表す。)

また、下式に示すように、一般式(IVa-1)で表されるテトラロン誘導体に、一般式(Vb-1)で表されるイリドを反応させ、得られた(VIIb-2)を還元しても一般式(I-b)で表される化合物が製造できる。



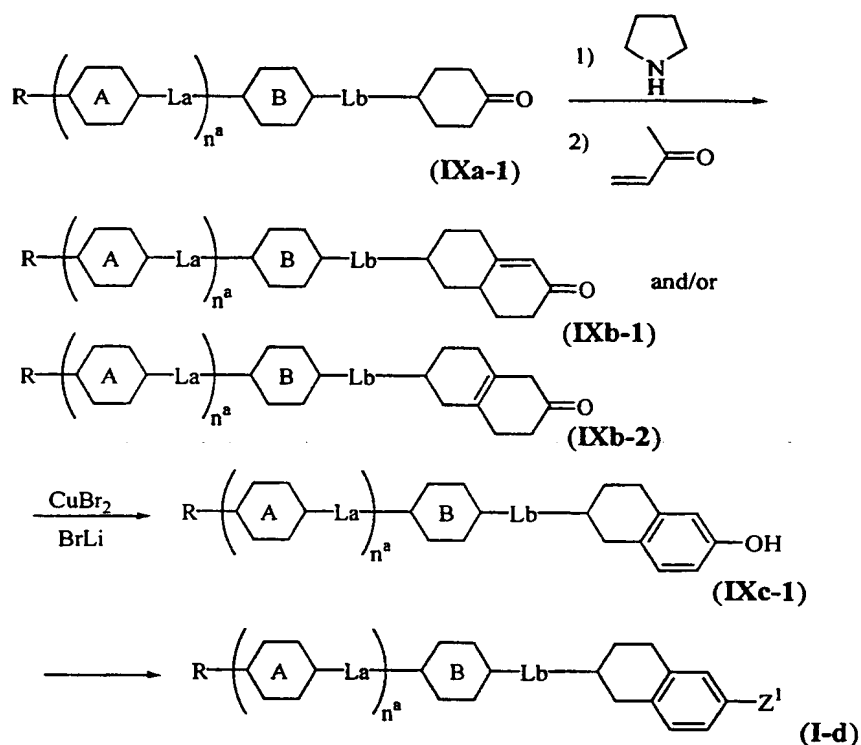
(式中、R、極性基Z、環A、環B、 n^a 、 X^1 、 X^2 および X^3 は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 La^1 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表し、 La^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表す。)

さらに下式に示す方法でも、一般式(I-b)および(I-c)で表される化合物が製造できる。



(式中、R、極性基Z、環A、環B、 n^a 、 X^1 、 X^2 および X^3 は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 La^1 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表し、 La^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表す。)

$n^b=1$ 、 $n^c=n^d=0$ 、環Cが式(IIa)、 X^1 、 X^2 および X^3 が水素原子、Zがシアノ基またはトリフルオロメトキシ基の場合、以下のようにして合成できる。

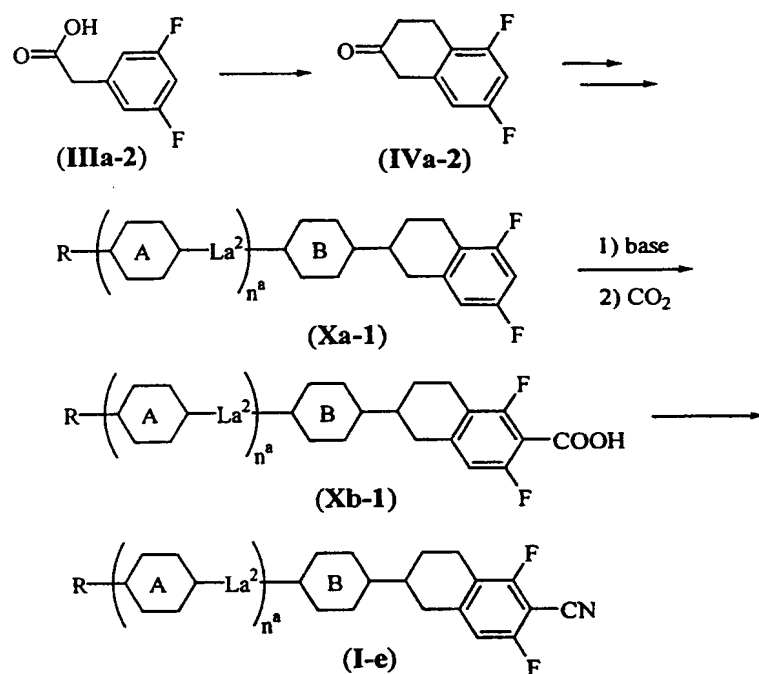


(式中、R、La、Lb、環A、環B、および n^a は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 Z^1 はシアノ基またはトリフルオロメトキシ基を表す。)

すなわち、一般式(IXa-1)で表されるシクロヘキサノン誘導体をピロリジンと脱水縮合させ、さらにメチルビニルケトンに反応させた後、酸で処理し、一般式(IXb-1)、(IXb-2)で表されるオクタヒドロナフタレノン誘導体の混合物を得ることができる。これを臭化銅(II)および臭化リチウムの混合物等によって参加することによって一般式(IXc-1)で表される化合物を得ることができる。この水酸基をトリフェートに変換した後、シアン化銅と反応させれば、一般式(I-d)において、 Z^1 がシアノ基の化合物を得ることができる。また、一般式(IXc-1)で表されるフェノール誘導体を四塩化炭素と反応させた後、フッ化カリウムを反応させれば、一般式(I-d)において、 Z^1 がトリフルオロメトキシ基の化合物を得ることができる。

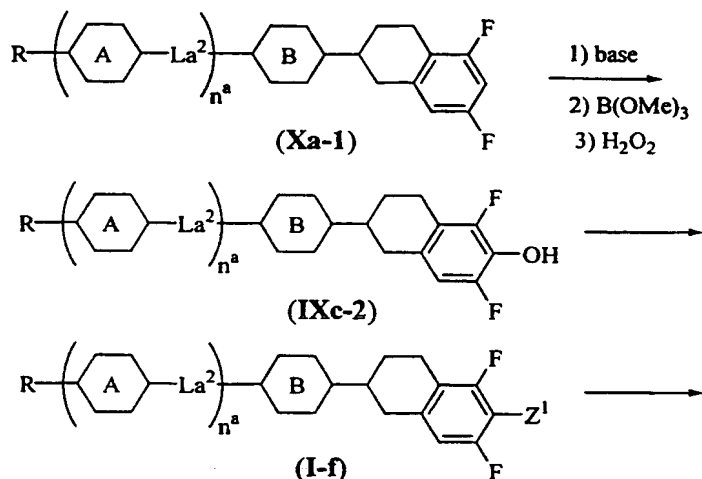
この他にも、一般式(I-a)の製造と同様にして一般式(IIIa-2)から、一般式(Xa-1)を製造した後、ブチリチウムやリチウムジイソプロピルアミド等の塩基を用いてリチオ化した後、二酸化炭素と反応させると一般式(Xb-1)で表されるカル

ボン酸誘導体を得ることができる。このカルボン酸を酸塩化物に変換した後、アンモニアガスを作用させ、アミドとした後、脱水縮合剤を作用させることによって、一般式(I-e)で表される化合物を得ることができる。



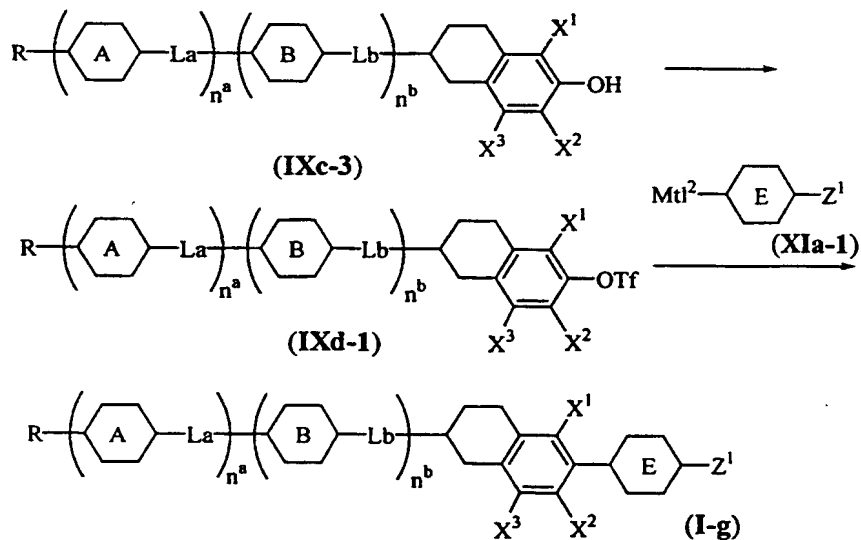
(式中、R、環A、環Bおよび n^a は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 La^2 は単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH(CH_3)CH_2-$ 、 $-CH_2CH(CH_3)-$ 、 $-CH(CH_3)CH(CH_3)-$ または $-CF_2CF_2-$ を表す。)

また、一般式(Xa-1)で表される化合物をリチオ化した後、ホウ酸トリメチルと反応させ、さらに過酸化水素水と反応させることによって、一般式(IXc-2)で表される化合物を得ることができる。この化合物は一般式(IXc-1)で表される化合物の場合と同様にして、一般式(I-f)で表される化合物に誘導することができる。



(式中、R、環A、環Bおよび n^a は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 La^2 は単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ または $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ を表し、 Z^1 はシアノ基またはトリフルオロメトキシ基を表す。)

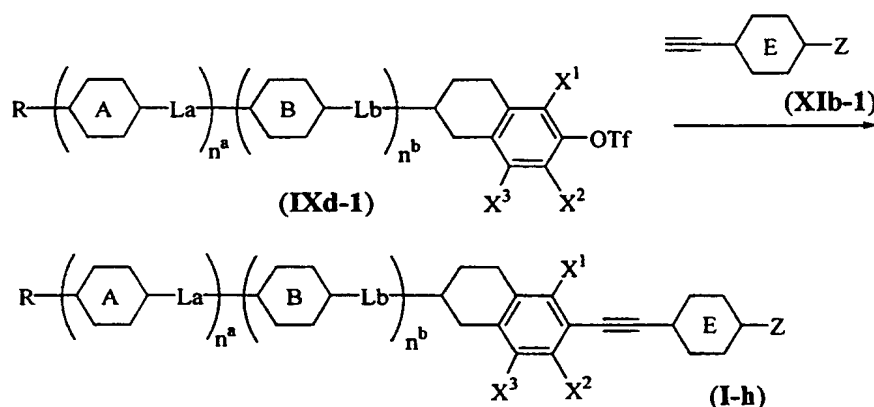
$n^d=1$ 、 $n^c=0$ 、環Cが式(IIa)、連結基 Lb が単結合の場合、下式に従って合成できる。



(式中、R、環A、環B、環E、 n^a 、 n^b 、 X^1 、 X^2 および X^3 は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 Z^1 はフッ素原子またはトリフルオロメトキシを表し、Tfはトリフルオロメタンスルホニル基を表し、 Mtl^2 はLi、ClMg、BrMg、IMgまたは $(\text{HO})_2\text{B}$ を表す。)

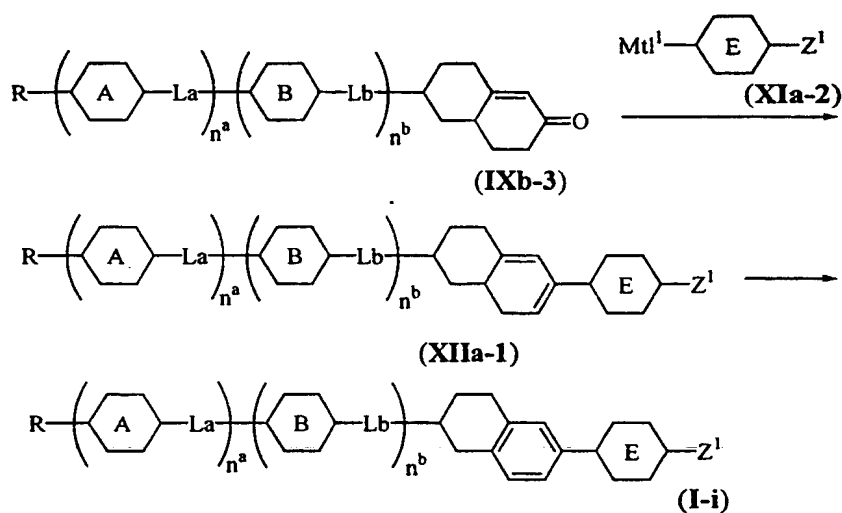
すなわち、一般式(IXc-1)や(IXc-2)で表される化合物と同様にして製造できる一般式(IXc-3)をピリジン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等の塩基存在下、ジクロロメタンあるいはクロロホルム等の溶媒中、トリフルオロメタンスルホン酸無水物あるいはトリフルオロメタンスルホンニルクロリド等と反応させ、一般式(IXd-1)で表されるトリフラートを得る。これに、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム(0)またはテトラキストリフェニルホスフィンニッケル(0)等の遷移金属触媒の存在下、一般式(XIa-1)で表される化合物を反応させることによって、一般式(I-g)で表される化合物を合成することができる。

また、一般式(IXd-1)で表される化合物に一般式(XIb-1)で表されるアセチレン化合物を、ヨウ化銅とジクロロビス(トリフェニルホスフィン)パラジウムやテトラキストリフェニルホスフィンパラジウム(0)等の遷移金属触媒の存在下、反応させることによって、一般式(I-h)で表される化合物が製造できる。



(式中、R、極性基Z、環A、環B、環E、 n^a 、 n^b 、 X^1 、 X^2 および X^3 は一般式(I)におけると同じ意味を表し、Tfはトリフルオロメタンスルホニル基を表す。)

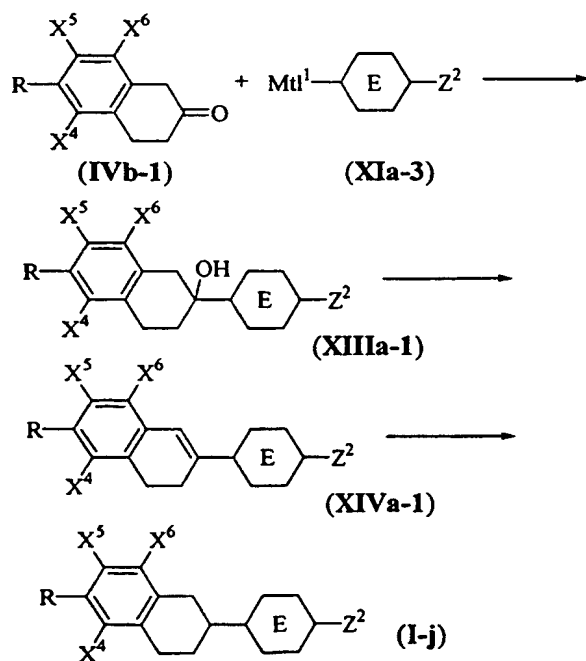
また、一般式(IXb-1)や(IXb-2)で表される化合物と同様にして製造できる一般式(IXb-3)に、一般式(XIa-2)で表されるアリールリチウムまたはマグネシウム反応剤を反応させた後、脱水し、一般式(XIIa-1)で表される化合物を得て、次いで2,3-ジクロロ-5,6-ジシアノ-1,4-ベンゾキノンあるいは臭素等の酸化剤により酸化することによって、一般式(I-i)で表される化合物も得ることができる。



(式中、R、環A、環B、環E、 n^a および n^b は一般式(I)におけると同じ意味を表し、 Z^1 はフッ素原子またはトリフルオロメトキシを表し、 Mtl^1 はLi、ClMg、BrMgまたはIMgを表す。)

環Cが式(IIb)の場合

$n^a=n^b=n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、連結基Ldが単結合の場合、下式に従って合成できる。

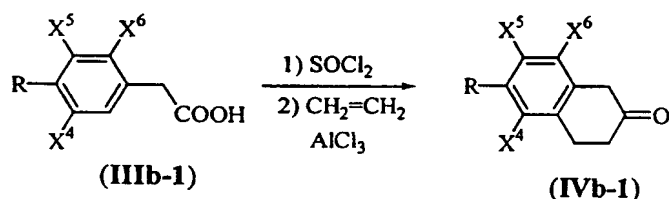


(式中、R、 X^4 、 X^5 、 X^6 および環Eは一般式(I)におけると同じ意味を表し、 Z^2 はフッ

素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基またはジフルオロメトキシ基を表し、Mtl¹はLi、ClMg、BrMg、IMgなどの金属イオンを表す。)

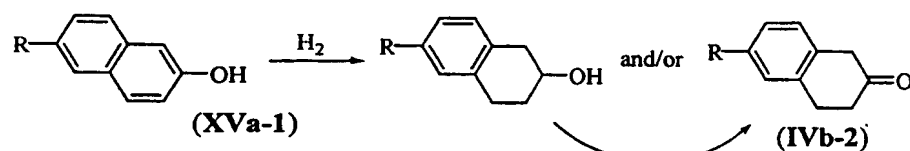
すなわち、一般式(IVb-1)で表されるケトンに、一般式(XIa-3)で表されるアリールリチウムまたはマグネシウム反応剤を、塩化セリウムや塩化マンガンなどの金属塩やルイス酸の共存下または非共存下に反応させることによって一般式(XII Ia-1)で表されるアルコールを得た後、p-トルエンスルホン酸等の酸触媒存在下、加熱することによって、一般式(XIVa-1)で表されるジヒドロナフタレン化合物を得、これをPd-C、Rh-C、Pt-C、Pd(OH)₂等の金属触媒存在下、水素添加することによって、目的の一般式(I-j)で表される化合物を得ることができる。

一般式(IVb-1)で表される化合物は、いくつかの方法で製造できるが、その代表的な方法としては下式に示すように、一般式(IIIb-1)で表されるフェニル酢酸誘導体を酸塩化物に変換した後、塩化アルミニウム存在下、エチレンと反応させる方法がある。



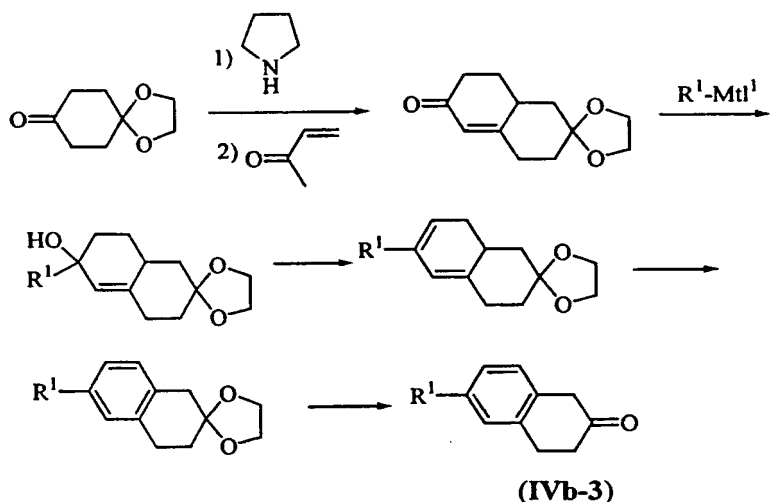
(式中、R、X⁴、X⁵およびX⁶は一般式(I)におけると同じ意味を表す。)

また、X⁴、X⁵、およびX⁶がすべて水素の場合、下式に示すように、一般式(IVb-2)で表される化合物は一般式(XVa-1)で表されるナフトール誘導体をパラジウム、ロジウム、白金、ルテニウムなどの遷移金属触媒存在下で水素添加し、さらに必要に応じて酸化することによって合成できる。



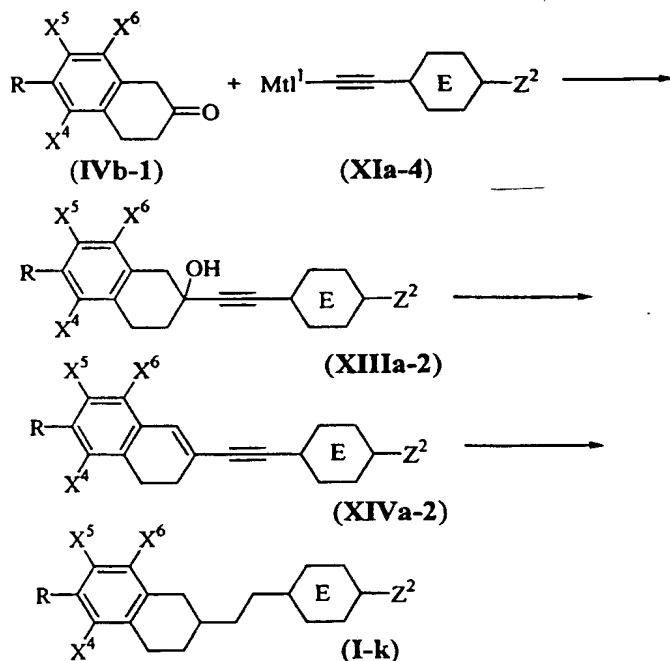
(式中、Rは一般式(I)におけると同じ意味を表す。)

また、下式に示すように1,4-シクロヘキサジオンモノアセタールにピロリジン等のアミンを作用させ、さらにメチルビニルケトンと反応させて合成できるオクタヒドロナフタレンジオンモノアセタールに、 R^1-MtI^1 で表される有機金属反応剤を作用させ、さらに、脱水反応によってオクタヒドロナフタレノンアセタールを得る。これに、脱水素触媒としてパラジウム、ロジウム、ルテニウム、白金などの金属触媒を用いて、または2,3-ジクロロ-5,6-ジシアノ-1,4-ベンゾキノンのような酸化剤を作用させて、またはイオウ、臭素、ヨウ素などを用いて芳香化させた後、アセタールをケトンに変換することによって一般式(IVb-3)で表される化合物を合成することができる。



(式中、 R^1 は1～7個のフッ素原子または炭素原子数1～7のアルコキシル基によって置換されていてもよく、分岐鎖を含んでもよい飽和の炭素数1～20のアルキル基を表す。)

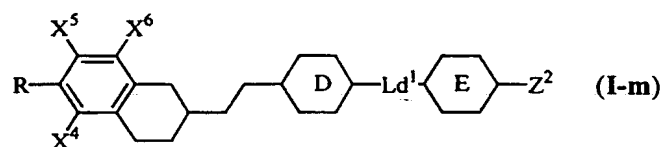
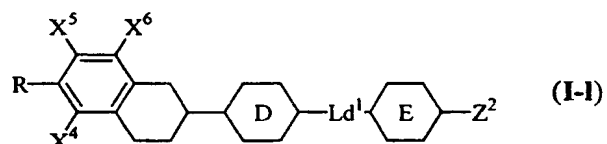
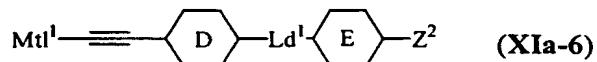
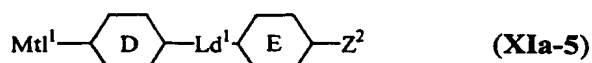
$n^a=n^b=n^c=0$ 、 $n^d=1$ 、連結基 L_d が $-CH_2CH_2-$ の場合、下式に従って合成できる。



(式中、R、X⁴、X⁵、X⁶および環Eは一般式(I)におけると同じ意味を表し、Z²はフッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基またはジフルオロメトキシ基を表し、Mtl¹はLi、ClMg、BrMg、IMgなどの金属イオンを表す。)

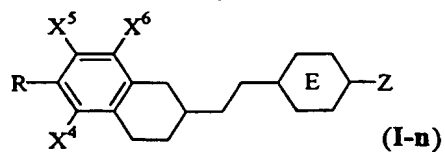
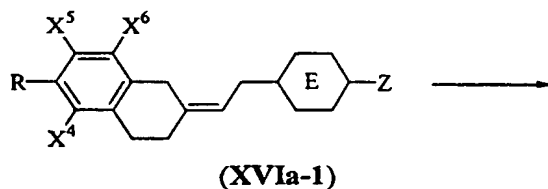
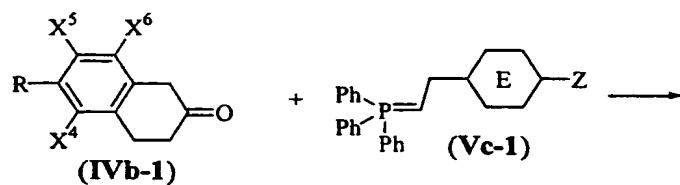
すなわち、一般式(IVb-1)で表されるケトンに、一般式(XIa-4)で表されるアリールリチウムまたはマグネシウム反応剤を、塩化セリウムや塩化マンガンなどの金属塩やルイス酸の共存下または非共存下に反応させることによって一般式(XII Ia-2)で表されるアルコールを得た後、p-トルエンスルホン酸等の酸触媒存在下、加熱することによって、一般式(XIVa-2)で表されるジヒドロナフタレン化合物を得、これをPd-C、Rh-C、Pt-C、Pd(OH)₂等の金属触媒存在下、水素添加することによって、目的の一般式(I-k)で表される化合物を得ることができる。

また、上式の(XIa-3)および(XIa-4)の代わりに(XIa-5)および(XIa-6)を用いれば、一般式(I-1)および(I-m)で表される化合物を製造することができる。



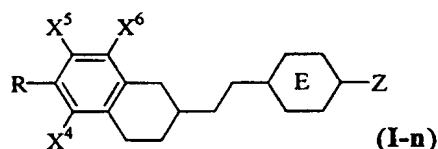
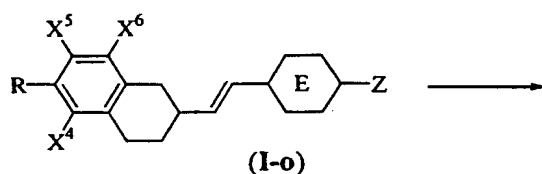
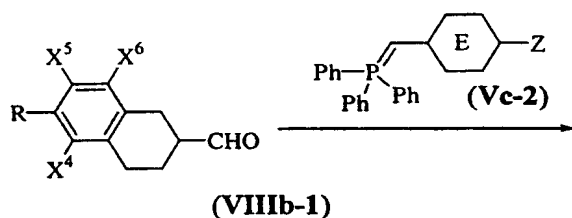
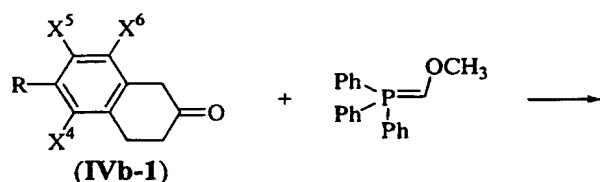
(式中、R、X⁴、X⁵、X⁶、環Dおよび環Eは一般式(I)におけると同じ意味を表し、Z²はフッ素原子、塩素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基またはジフルオロメトキシ基を表し、Ld¹は単結合または-CH₂CH₂-を表す。)

この他にも、下式に示すように一般式(IVb-1)で表される化合物に、一般式(Vc-1)で表されるイリド化合物などを反応させ、得られたオレフィン化合物(XVIa-1)を水素添加することによって、一般式(I-n)で表される化合物を製造できる。



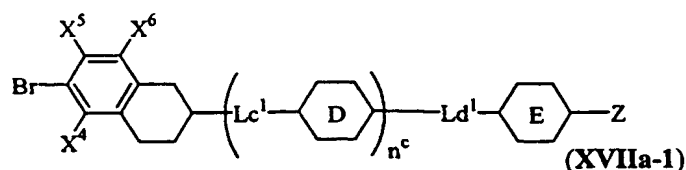
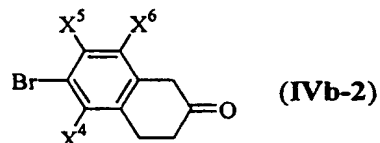
(式中、R、X⁴、X⁵、X⁶、環EおよびZは一般式(I)におけると同じ意味を表す。)

さらに下式に示すように、(IVb-1)で表されるテトラヒドロナフタレノンに、メトキシメチルホスホニウム塩から調製したイリド化合物を反応させ、酸で処理することによって、一般式(VIIIb-1)で表されるアルデヒドを得ることができる。これに(Vc-2)で表されるイリド化合物を反応させ、得られたオレフィン(I-o)を水素添加することによって、一般式(I-n)で表される化合物を製造できる。



(式中、R、X⁴、X⁵、X⁶、環EおよびZは一般式(I)におけると同じ意味を表す。)

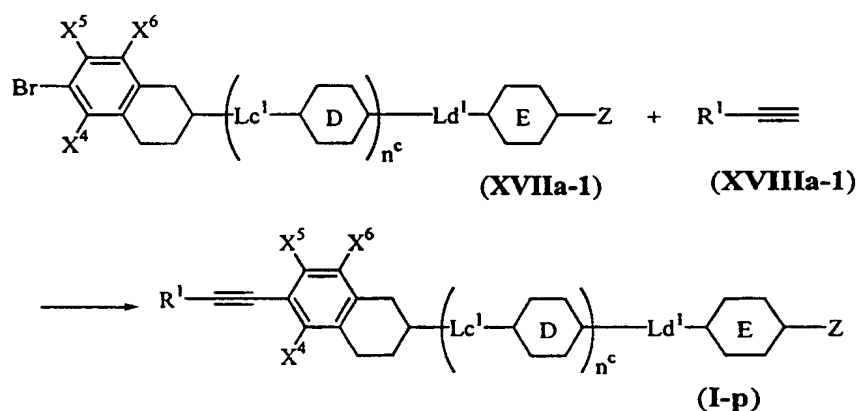
上記の方法において、(IVb-1)の代わりに(IVb-2)を用いると、一般式(XVIIa)で表される化合物を製造することができる。



(式中、 X^4 、 X^5 、 X^6 、環D、環EおよびZは一般式(I)におけると同じ意味を表し、 Lc^1 および Ld^1 は単結合または $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ を表す。)

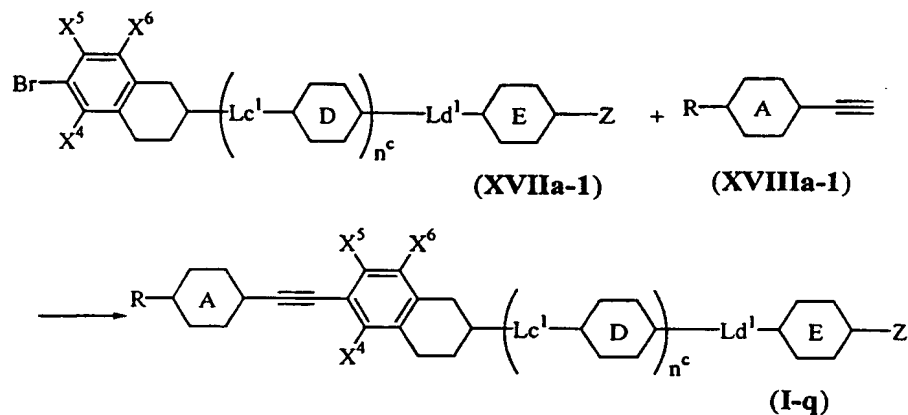
この化合物(XVIIa-1)の臭素を置換することで一般式(I)の化合物の多くを製造することができる。

たとえば、(XVIIIa-1)で表されるアセチレン化合物を、 $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$ や $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$ などのパラジウム触媒とトリエチルアミンなどのアミン存在下、(XVIIa-1)と反応させると、一般式(I-p)で表される化合物を得ることができる。さらに、金属触媒存在下、水素添加し、アセチレンジイル基($-\text{C}\equiv\text{C}-$)をエチレン基($-\text{CH}_2\text{CH}_2-$)に変換することもできる。



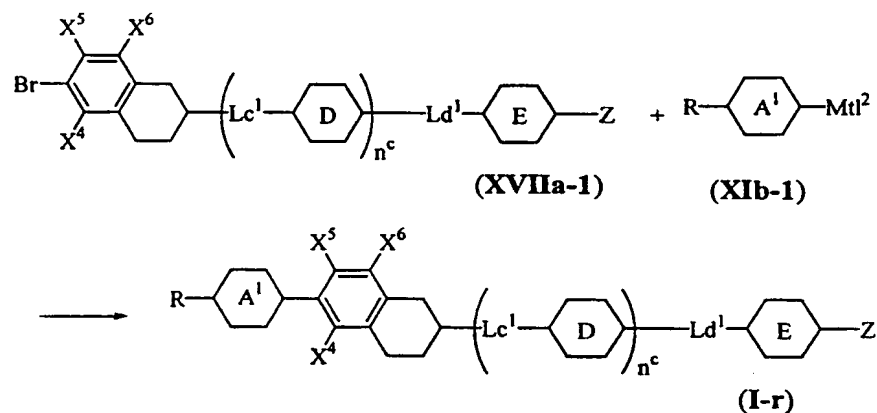
(式中、 X^4 、 X^5 、 X^6 、環D、環EおよびZは一般式(I)におけると同じ意味を表し、 R^1 は1~7個のフッ素原子または炭素原子数1~7のアルコキシル基によって置換されていてもよく、分岐鎖を含んでもよい飽和または不飽和の炭素数1~18のアルキル基を表し、 Lc^1 および Ld^1 は単結合または $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ を表す。)

さらに、(XVIIIa-1)を(XVIIIa-2)に代えることで、一般式(I-q)で表される化合物を得ることができる。さらにこれを金属触媒存在下、水素添加し、アセチレンジイル基($-\text{C}\equiv\text{C}-$)をエチレン基($-\text{CH}_2\text{CH}_2-$)に変換することもできる。



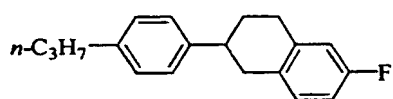
(式中、R、 X^4 、 X^5 、 X^6 、環A、環D、環EおよびZは一般式(I)におけると同じ意味を表し、 Lc^1 および Ld^1 は単結合または $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ を表す。)

また、ニッケルやパラジウム触媒存在下、(XIb-1)で表される有機金属反応剤を(XVIIa-1)に反応させることによって、一般式(I-r)で表される化合物を製造することができる。

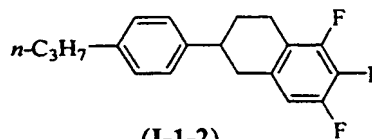


(式中、R、 X^4 、 X^5 、 X^6 、環D、環EおよびZは一般式(I)におけると同じ意味を表し、環 A' は一個または二個のフッ素原子で置換されてもよい1,4-フェニレン基および一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基を表し、 Lc^1 および Ld^1 は単結合または $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ を表し、 Mtl^2 はLi、 ClMg 、 BrMg 、 IMg または $(\text{HO})_2\text{B}$ を表す。)

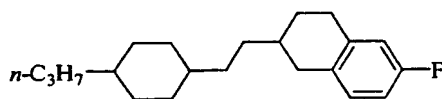
斯くして製造された一般式(I)で表される化合物の代表例を以下に挙げる。



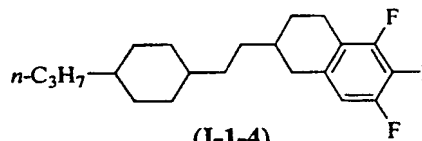
(I-1-1)



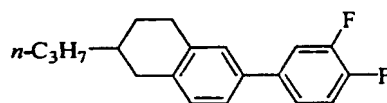
(I-1-2)



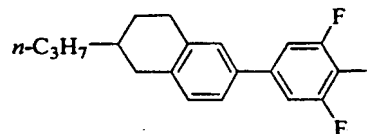
(I-1-3)



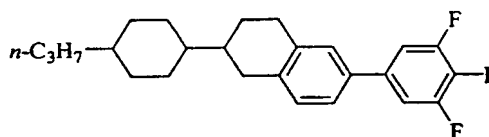
(I-1-4)



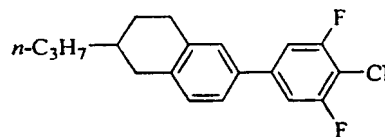
(I-2-1)



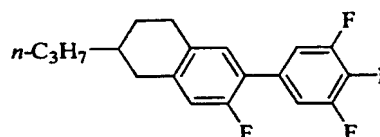
(I-2-2)



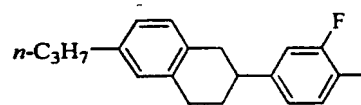
(I-2-3)



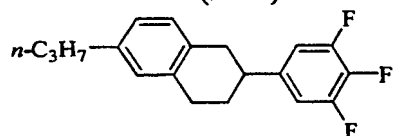
(I-2-4)



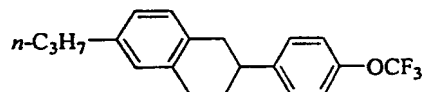
(I-2-5)



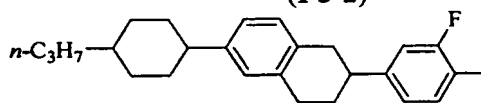
(I-3-1)



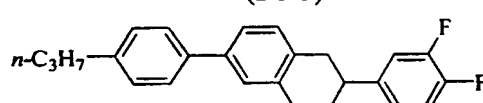
(I-3-2)



(I-3-3)



(I-3-4)

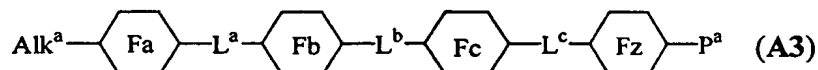
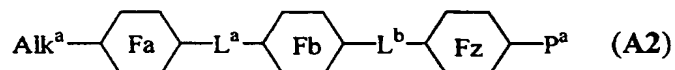
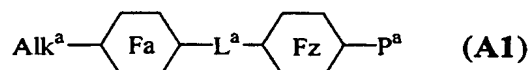


(I-3-5)

本発明は、このように一般式(I)で表される化合物の少なくとも1種類をその構成成分として含有する液晶組成物をも提供するものである。

一般式(I)で表される化合物の少なくとも1種類をその構成成分として含有する液晶組成物においては、その組成物が液晶性を示す限り、一般式(I)で表される化合物の他にどのような化合物を含んでいてもよいが、その第一成分として一般式(I)で表される化合物を少なくとも1種含有するが、その他の成分として特に以下の第二～第四成分から少なくとも1種含有することが好ましい。

即ち、第二成分はいわゆるフッ素系(ハロゲン系)のp型液晶化合物であって、以下の一般式(A1)～(A3)で示される化合物からなるものである。



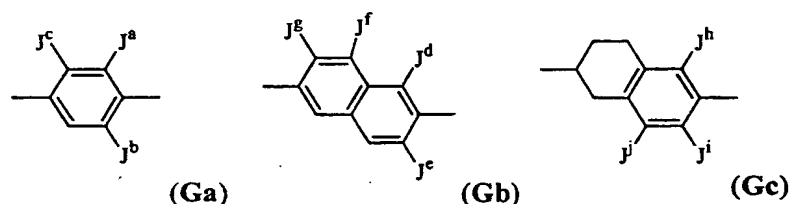
上式中、 Alk^a は炭素原子数1～12のアルキル基を表し、これらは直鎖状であってもメチルまたはエチル分岐を有していてもよく、3～6員環の環状構造を有していてもよく、基内に存在する任意の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ または $-\text{C}\equiv\text{C}-$ により交換されていてもよく、基内に存在する任意の水素原子はフッ素原子またはトリフルオロメトキシ基により置換されていてもよいが、炭素原子数2～7の直鎖状アルキル基、炭素原子数2～7の直鎖状1-アルケニル基、炭素原子数4～7の直鎖状3-アルケニル基、末端が炭素原子数1～3のアルコキシル基により置換された炭素原子数1～5のアルキル基が好ましい。また、分岐により不斉炭素が生じる場合には、化合物として光学活性であってもラセミ体であってもよい。

環Fa、環Fbおよび環Fcはそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよい1,4-フェニレン基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていてもよい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキサ-トランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基を表すが、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基または1～2個のフッ素原子により置換されていてもよい1,4-フェニレン基が好まし

い。特に環Fbがトランス-1,4-シクロヘキシレン基またはトランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基である場合に、環Faはトランス-1,4-シクロヘキシレン基であることが好ましく、環Fcがトランス-1,4-シクロヘキシレン基またはトランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基である場合に環Fbおよび環Faはトランス-1,4-シクロヘキシレン基であることが好ましい。また、(A3)において環Faはトランス-1,4-シクロヘキシレン基であることが好ましい。

L^a、L^bおよびL^cは連結基であって、それぞれ独立的に単結合、エチレン基(-CH₂CH₂-)、1,2-プロピレン基(-CH(CH₃)CH₂-および-CH₂CH(CH₃)-)、1,4-ブチレン基、-COO-、-OCO-、-OCF₂-、-CF₂O-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CH-、-CF=CF-、-C≡C-または-CH=N-N=CH-を表すが、単結合、エチレン基、1,4-ブチレン基、-COO-、-OCF₂-、-CF₂O-、-CF=CF-または-C≡C-が好ましく、単結合またはエチレン基が特に好ましい。また、(A2)においてはその少なくとも1個が、(A3)においてはその少なくとも2個が単結合を表すことが好ましい。

環Fzは芳香環であり以下の一般式(Ga)～(Gc)で表すことができる。

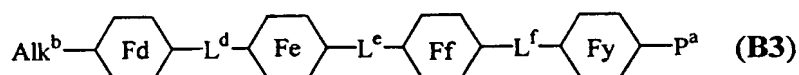
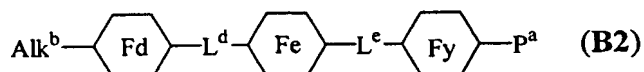
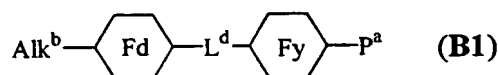


式中、J^a～J^jはそれぞれ独立的に水素原子あるいはフッ素原子を表すが、(Ga)において、J^aおよびJ^bの少なくとも1個はフッ素原子であることが好ましく、(Gb)において、J^d～J^fの少なくとも1個はフッ素原子であることが好ましく、特にJ^dはフッ素原子であることがさらに好ましい。

末端基P^aはフッ素原子、塩素原子、トリフルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基、トリフルオロメチル基またはジフルオロメチル基あるいは2個以上のフッ素原子により置換された炭素原子数2または3のアルコキシル基、アルキル基、アルケニル基またはアルケニルオキシ基を表すが、フッ素原子、トリフルオロメトキシ基またはジフルオロメトキシ基が好ましく、フッ素原子が特に好ましい。

また、(A1)～(A3)においては本発明の一般式(I)の化合物は除く。

第三成分はいわゆるシアノ系のp型液晶化合物であって、以下の一般式(B1)～(B3)で示される化合物からなるものである。



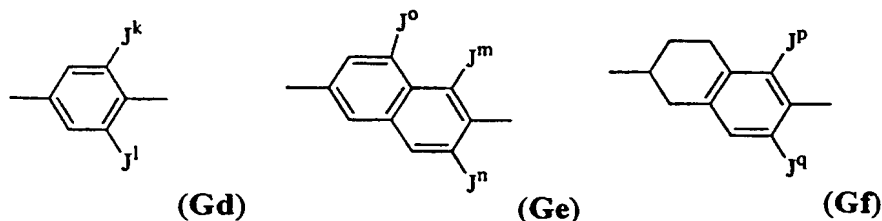
上式中、 Alk^b は炭素原子数1～12のアルキル基を表し、これらは直鎖状であつてもメチルまたはエチル分岐を有していてもよく、3～6員環の環状構造を有していてもよく、基内に存在する任意の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ または $-\text{C}\equiv\text{C}-$ により交換されていてもよく、基内に存在する任意の水素原子はフッ素原子またはトリフルオロメトキシ基により置換されていてもよいが、炭素原子数2～7の直鎖状アルキル基、炭素原子数2～7の直鎖状1-アルケニル基、炭素原子数4～7の直鎖状3-アルケニル基、末端が炭素原子数1～3のアルコキシル基により置換された炭素原子数1～5のアルキル基が好ましい。また、分岐により不斉炭素が生じる場合には、化合物として光学活性であつてもラセミ体であつてもよい。

環Fd、環Feおよび環Ffはそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよい1,4-フェニレン基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていてもよい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキサソ-トランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基を表すが、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基ま

たは1~2個のフッ素原子により置換されていてもよい、1,4-フェニレン基が好ましい。特に環Feがトランス-1,4-シクロヘキシレン基またはトランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基である場合に、環Fdはトランス-1,4-シクロヘキシレン基であることが好ましく、環Ffがトランス-1,4-シクロヘキシレン基またはトランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基である場合に環Fdおよび環Feはトランス-1,4-シクロヘキシレン基であることが好ましい。また、(B3)において環Fdはトランス-1,4-シクロヘキシレン基であることが好ましい。

L^d 、 L^e および L^f は連結基であって、それぞれ独立的に単結合、エチレン基($-\text{CH}_2\text{CH}_2-$)、1,2-プロピレン基($-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ および $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$)、1,4-ブチレン基、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、または $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ を表すが、単結合、エチレン基、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ または $-\text{C}\equiv\text{C}-$ が好ましく、単結合、エチレン基または $-\text{COO}-$ が特に好ましい。また、(B2)においてはその少なくとも1個が、(B3)においてはその少なくとも2個が単結合を表すことが好ましい。

環Fyは芳香環であり以下の一般式(Gd)~(Gf)で表すことができる。

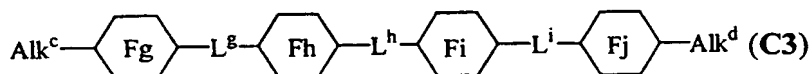
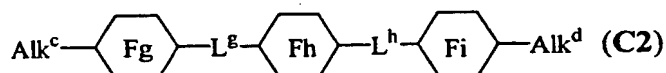
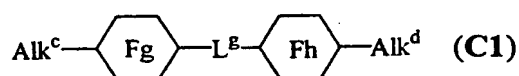


式中、 $J^k \sim J^q$ はそれぞれ独立的に水素原子あるいはフッ素原子を表すが、(Ge)において、 J^o および J^p は水素原子であることが好ましい。

末端基 P^a はシアノ基($-\text{CN}$)、シアナト基($-\text{OCN}$)または $-\text{C}\equiv\text{CCN}$ を表すが、シアノ基が好ましい。

また、(B1)~(B3)においては本発明の一般式(I)の化合物は除く。

第四成分は誘電率異方性が0程度またはそれ以下である、いわゆるn型液晶であり、以下の一般式(C1)~(C3)で示される化合物からなるものである。



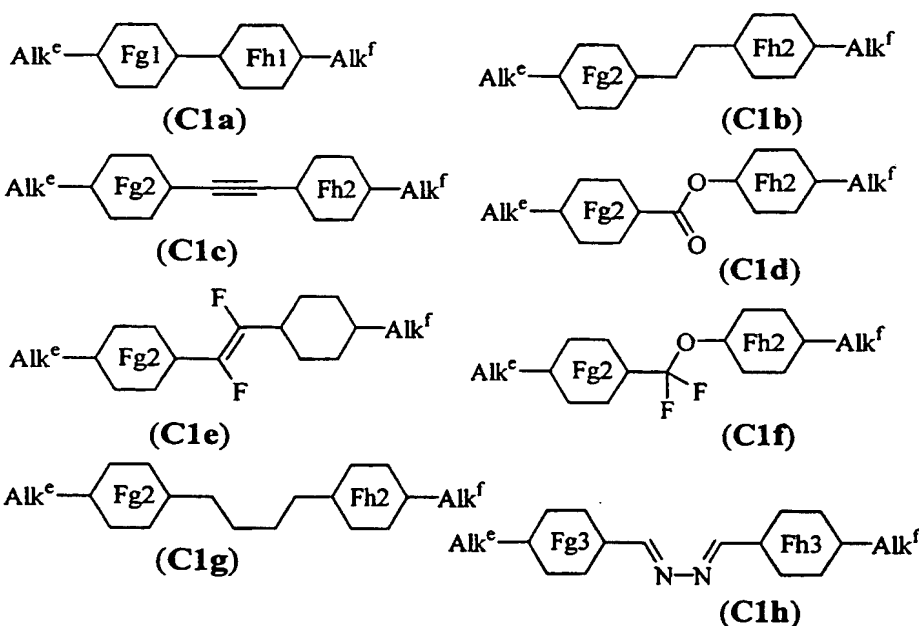
上式中、 Alk^c および Alk^d はそれぞれ独立的に炭素原子数1~12のアルキル基を表し、これらは直鎖状であってもメチルまたはエチル分岐を有していてもよく、3~6員環の環状構造を有していてもよく、基内に存在する任意の $-\text{CH}_2-$ は $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ または $-\text{C}\equiv\text{C}-$ により交換されていてもよく、基内に存在する任意の水素原子はフッ素原子またはトリフルオロメトキシ基により置換されていてもよいが、炭素原子数1~7の直鎖状アルキル基、炭素原子数2~7の直鎖状1-アルケニル基、炭素原子数4~7の直鎖状3-アルケニル基、炭素原子数1~3の直鎖状アルコキシル基または末端が炭素原子数1~3のアルコキシル基により置換された炭素原子数1~5の直鎖状アルキル基が好ましく、さらに少なくとも一方は炭素原子数1~7の直鎖状アルキル基、炭素原子数2~7の直鎖状1-アルケニル基または炭素原子数4~7の直鎖状3-アルケニル基であることが特に好ましい。

環Fg、環Fh、環Fiおよび環Fjはそれぞれ独立的に、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1~2個のフッ素原子あるいはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1~2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、1~2個のフッ素原子により置換されていてもよい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキササン-トランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基を表すが、各化合物において、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1~2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていても

よい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキサソートランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基は1個以内であることが好ましく、他の環はトランス-1,4-シクロヘキシレン基あるいは1~2個のフッ素原子またはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基であることが好ましい。

L^a 、 L^b および L^i は連結基であって、それぞれ独立的に単結合、エチレン基($-\text{CH}_2\text{CH}_2-$)、1,2-プロピレン基($-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ および $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$)、1,4-ブチレン基、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ または $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ を表すが、単結合、エチレン基、1,4-ブチレン基、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ または $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ が好ましく、(C2)においてはその少なくとも1個が、(C3)においてはその少なくとも2個が単結合を表すことが好ましい。

(C1)におけるより好ましい形態は以下の一般式(C1a)~(C1h)で表すことができる。



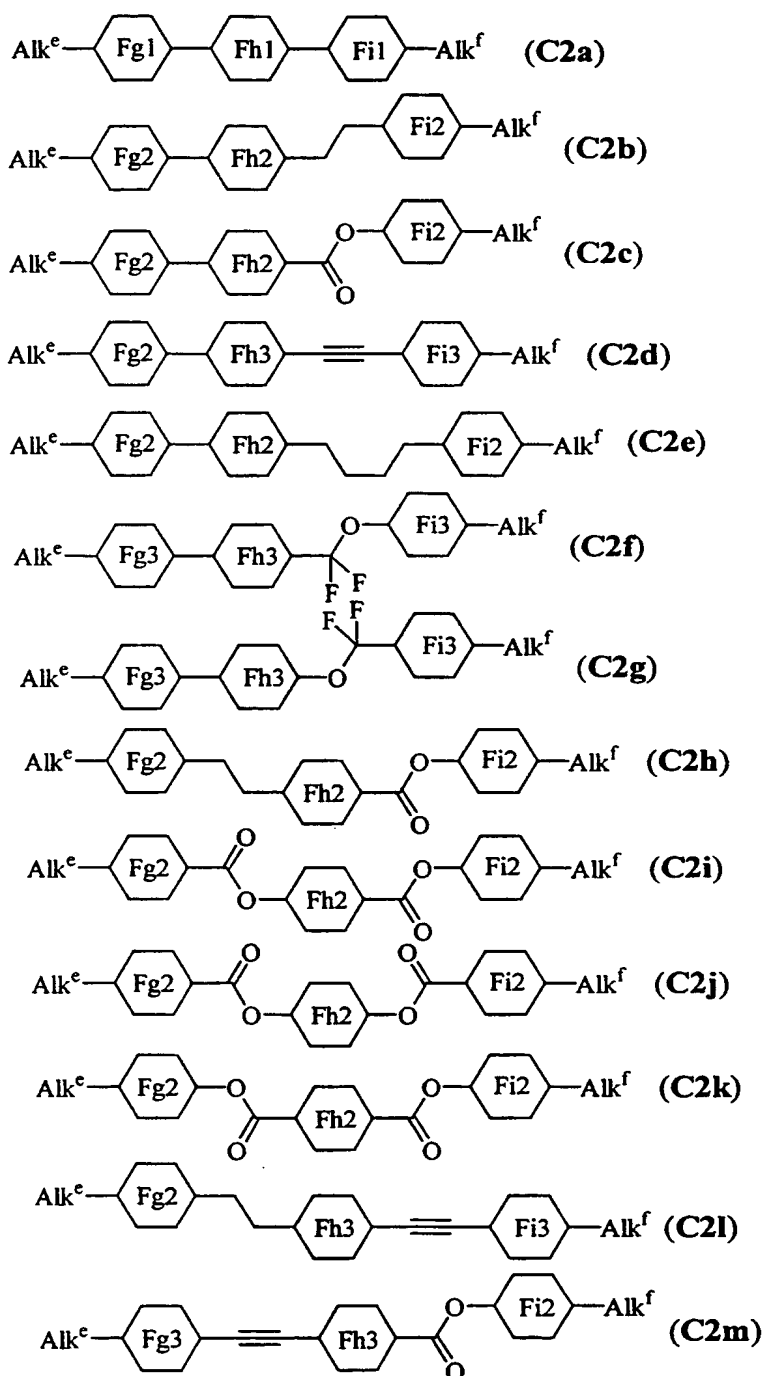
上記各式中、 Alk^e および Alk^f はそれぞれ独立的に炭素原子数1~7の直鎖状アルキル基、炭素原子数2~7の直鎖状1-アルケニル基、炭素原子数4~7の直鎖状3-ア

ルケニル基、炭素原子数1～3の直鎖状アルコキシル基または末端が炭素原子数1～3のアルコキシル基により置換された炭素原子数1～5の直鎖状アルキル基を表すが、少なくとも一方は炭素原子数1～7の直鎖状アルキル基、炭素原子数2～7の直鎖状1-アルケニル基または炭素原子数4～7の直鎖状3-アルケニル基を表す。ただし、環Fg1～環Fg3が芳香環の場合、対応するAlk^eは1-アルケニル基およびアルコキシル基を除き、環Fh1～環Fh3が芳香環の場合、対応するAlk^fは1-アルケニル基およびアルコキシル基を除く。

環Fg1および環Fh1はそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1～2個のフッ素原子あるいはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1～2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、1～2個のフッ素原子により置換されていてもよい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキサン-トランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基を表すが、各化合物において、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1～2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていてもよい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキサン-トランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基は1個以内であることが好ましく、その場合の他方の環はトランス-1,4-シクロヘキシレン基あるいは1～2個のフッ素原子またはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基である。環Fg2および環Fh2はそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1～2個のフッ素原子あるいはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1～2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、各化合物に

において、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1~2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基は1個以内であることが好ましく、その場合の他方の環はトランス-1,4-シクロヘキシレン基あるいは1~2個のフッ素原子またはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基である。環Fg3および環Fh3はそれぞれ独立的に1~2個のフッ素原子あるいはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1~2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基を表すが、各化合物において1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1~2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基は1個以内であることが好ましい。

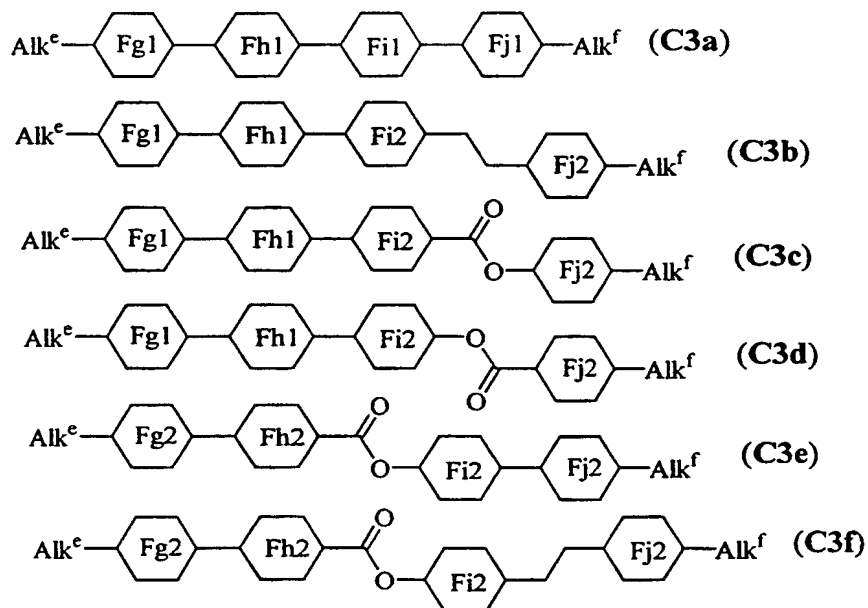
(C2)におけるより好ましい形態は以下の一般式(C2a)~(C2m)で表すことができる。



上式中、環Fg1、環Fg2、環Fg3、環Fh1、環Fh2および環Fh3は前述の意味を表し、環Fi1は環Fg1と、環Fi2は環Fg2と、環Fi3は環Fg3とそれぞれ同じ意味を表す。また、上記各化合物において、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル

基、1～2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていてもよい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキサソ-トランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基は1個以内であることが好ましく、その場合の他方の環はトランス-1,4-シクロヘキシレン基あるいは1～2個のフッ素原子またはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基である。

次に(C3)におけるより好ましい形態は以下の一般式(C3a)～(C3f)で表すことができる。



上式中、環Fg1、環Fg2、環Fh1、環Fh2、環Fi1および環Fi2は前述の意味を表し、環Fj1は環Fg1また環Fj2は環Fg2とそれぞれ同じ意味を表す。また、上記各化合物において、トランスデカヒドロナフタレン-トランス-2,6-ジイル基、1個以上のフッ素原子により置換されていてもよいナフタレン-2,6-ジイル基、1～2個のフッ素原子により置換されていてもよいテトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、フッ素原子により置換されていてもよい1,4-シクロヘキセニレン基、1,3-ジオキサソ-トランス-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基またはピリジン-2,5-ジイル基は1個以内であることが好ましく、その場合の他方の環はトランス-1,4-シ

クロヘキシレン基あるいは1〜2個のフッ素原子またはメチル基により置換されていてもよい1,4-フェニレン基である。

後述する実施例に示すように、実際に上記化合物を用いて、ネマチック相の上限温度が117℃の液晶組成物を調製し、これに一般式(I)で表される化合物を20重量%添加したところ、一般式(I)で表される化合物はホスト液晶組成物に対する優れた溶解性を有し、極めて広い温度範囲で液晶相を発現できることがわかる。

さらに、この組成物の電圧保持率を測定したところ、調製時、加熱後及び紫外線照射後ともにホスト液晶組成物と同様に充分高い値を示した。

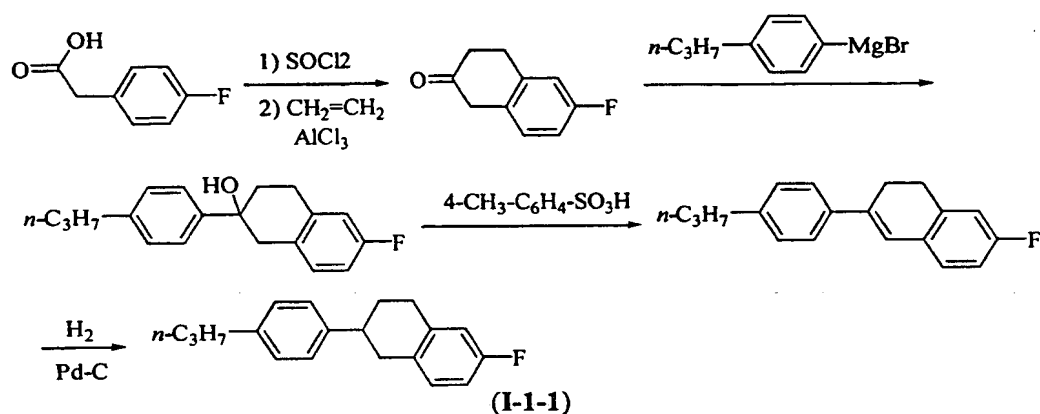
このように、本発明の化合物は、優れた液晶性、および現在汎用の液晶化合物、液晶組成物への優れた相溶性を有している。また、液晶相を示す温度範囲が広く、閾値電圧が低く、高速応答が可能な液晶組成物を調製するうえにおいて従来の化合物より優れた効果を有していることがわかる。

従って、一般式(I)の化合物は、他のネマチック液晶化合物との混合物の状態で、TN型あるいはSTN型等の電界効果型表示セル用として、特に温度範囲が広く低電圧駆動が可能な液晶材料として好適に使用することができる。また(I)の化合物のなかでシアノ基やエステル結合を含まないものは、大きい比抵抗と高い電圧保持率を得ることが容易であり、アクティブマトリックス駆動用液晶材料の構成成分として使用することも可能である。さらに、ネマチック液晶に限らず、強誘電性液晶や反強誘電性液晶の高速応答の実現に不可欠な低粘剤としての利用も期待できる。

実施例

以下に具体例を挙げて、本発明のテトラヒドロナフタレン誘導体とその製造方法、並びに本発明のテトラヒドロナフタレン誘導体を構成成分として得られる液晶組成物における利点に関してより詳しく説明するが、勿論本発明の主旨、及び適用範囲は、これら実施例により制限されるものではない。

(実施例1) 2-(4-プロピルフェニル)-6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-1-1)の合成



(1-1) 6-フルオロ-3,4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノンの合成

4-フルオロフェニル酢酸30 g及び塩化チオニル48.9 gの1,2-ジクロロエタン60 mL溶液中に、触媒量のピリジンを加え窒素雰囲気5時間還流した。1,2-ジクロロエタンを溜去した後、氷冷下、塩化アルミニウム48.6 gのジクロロメタン200 mL懸濁溶液に滴下した。30分の攪拌の後、エチレンガスを吹き入れ、さらに5時間攪拌した後、稀塩酸を加え、有機層を分離した後、水層はトルエンで抽出した。有機層を併せ、水、飽和重曹水、水、飽和食塩水で順次洗滌後、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させ、溶媒を溜去し、蒸留(75°C、2Torr)により精製して6-フルオロ-3,4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノン19.4 gを得た。

IR 1723, 1617m 1596 cm^{-1}

^1H NMR (CDCl_3) δ 7.1-6.9 (m, 3 H), 3.6 (s, 2 H), 3.0-2.5 (m, 4 H)

^{13}C NMR (CDCl_3) δ 210, 160, 139, 130, 129, 115, 114, 44, 38, 28

MS m/z 164, 149, 135, 122, 115, 109, 101, 96, 83, 75, 63, 57

(1-2) 2-(4-プロピルフェニル)-6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-1-1)の合成

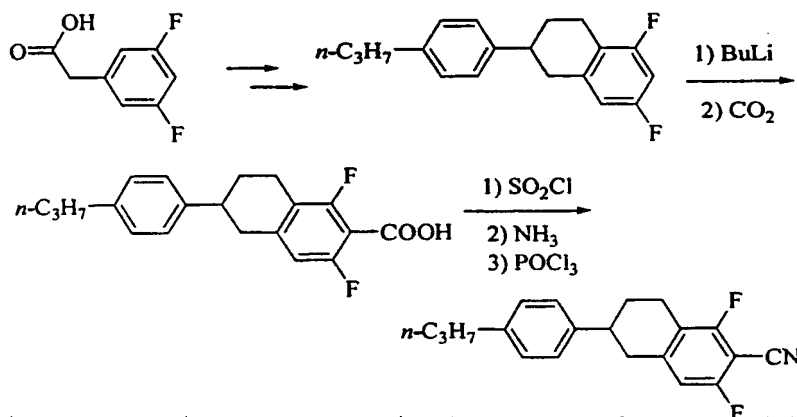
マグネシウム3.5 gをテトラヒドロフラン(THF)4 mLに懸濁させ、4-プロピルブロモベンゼン25.7 gのTHF 100 mL溶液をTHFが穏やかに還流する速さで約30分か

けて滴下した。さらに1時間攪拌後、(1-1)により得られた6-フルオロ-3,4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノン9.4 gのTHF80 mL溶液を30分間かけ滴下した。さらに1時間攪拌後、10%塩酸50 mLを加えた。ヘキサン100 mLを加え、有機層を分離し、水層はヘキサン100 mLで抽出し有機層を併せた。水、飽和重曹水、飽和食塩水で洗滌し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を溜去し、トルエン100 mLとp-トルエンスルホン酸1水和物2.0 gを加え、溜出する水分を分離除去しながら110℃で加熱攪拌した。水の溜出がなくなつてから、室温に戻し、水50 mLを加え、有機層を分離した。有機層を飽和重曹水、水、飽和食塩水で洗滌し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を溜去し全量を酢酸エチル200 mLに溶解し、5%パラジウム/炭素(含水)2.0 gを加え、オートクレーブ中、水素圧4 Kg/cm²下で攪拌した。室温で5時間攪拌後、触媒をセライト濾過により除き、溶媒を溜去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、さらにエタノールから2回再結晶させて、2-(4-プロピルフェニル)-6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの白色結晶17.2 gを得た。

(実施例2) 2-(4-プロピルフェニル)-5,6,7-トリフルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-1-2)の合成

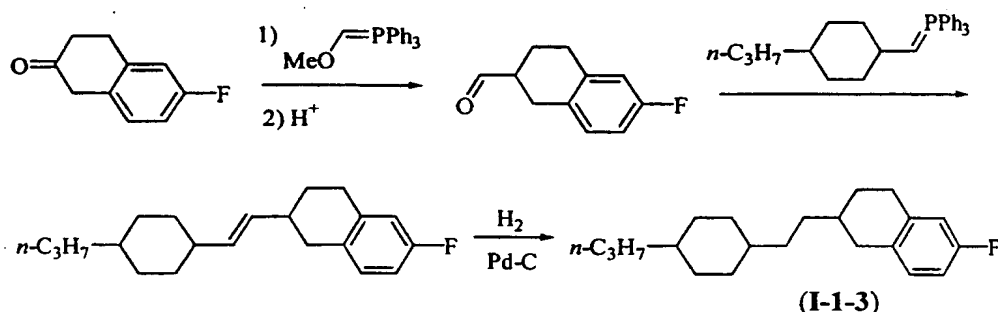
実施例1と同様な条件下、4-フルオロフェニル酢酸に代えて、3,4,5-トリフルオロフェニル酢酸を用いて、2-(4-プロピルフェニル)-5,6,7-トリフルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンを得た。

(実施例3) 2-(4-プロピルフェニル)-5,7-ジフルオロ-6-シアノ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの合成



実施例1と同様な条件下、4-フルオロフェニル酢酸に代えて、3,5-ジフルオロフェニル酢酸を用いて、2-(4-プロピルフェニル)-5,7-ジフルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンを得た。この2-(4-プロピルフェニル)-5,7-ジフルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン10 gをブチルリチウムによりリチオ化し、二酸化炭素を吹き込み安息香酸とし、次いで塩化チオニルにより酸塩化物とし、アンモニアガスを吹き込むことにより合成した。)を40 mLのDMFに溶解し、オキシ塩化リン2.5 mLを加え、25℃で2時間反応させた。反応液を氷水中に注ぎ、稀塩酸を加え、水層からトルエンで抽出した。有機層を併せ、水、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液及び飽和食塩水で洗滌した後、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン/ジクロロメタン=6/4)精製し、さらにエタノールから再結晶させて2-(4-プロピルフェニル)-5,7-ジフルオロ-6-シアノ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン6.3 gを得た。

(実施例4) 2-[2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)エチル]-6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-1-3)の合成



(4-1) 6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-カルボアルデヒドの合成

氷冷下THF中で塩化メトキシメチルトリフェニルホスホニウム156.6 g及びt-ブトキシカリウム51.3 gから調製したウィッティヒ反応剤に(1-1)で得られた6-フルオロ-3,4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノン50 gのTHF250 mLの溶液を0℃で滴下した。1時間反応させた後、室温に戻し、水を加え、有機層を濃縮した。ヘキサンを加えて溶解し、不溶のトリフェニルホスフィンオキシドを濾別後、メタノール/水=1/1の混合溶媒で洗滌した。ヘキサン層を濃縮して得られた粗生成物を250 mLのTHFに溶解し、250 mLの稀塩酸を加え3時間還流させた。トルエンを加え水で洗滌後、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥し、溶媒を溜去して6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-カルボアルデヒド46.7gを得た。

(4-2) 2-[2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)エチル]-6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-1-3)の合成

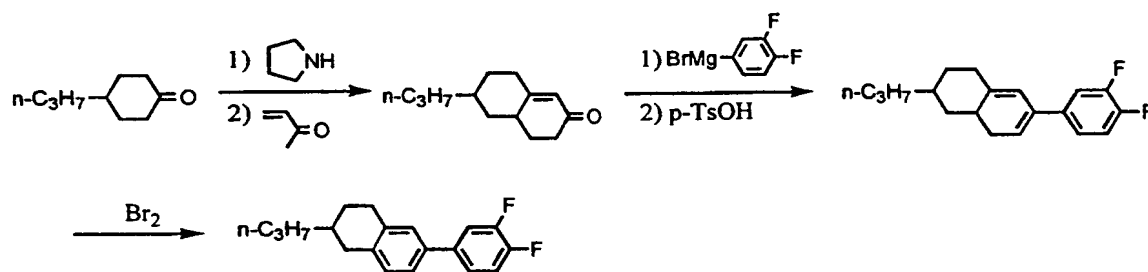
氷冷下THF中で臭化2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシ)メチルトリフェニルホスホニウム188.7 g及びt-ブトキシカリウム44.1 gから調製したウィッティヒ反応剤に(4-1)で得られた6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-カルボアルデヒドの全量をTHF250 mLに溶解し、0℃で滴下した。1時間反応させた後、室温に戻し、水を加え、有機層を濃縮した。ヘキサンを加えて溶解し、不溶のトリフェニルホスフィンオキシドを濾別後、メタノール/水=1/1の混合溶媒で洗滌した。ヘキサン層を濃縮して得られた粗生成物を200mLの酢酸エチルに溶解し、5%パラジウム/炭素(含水)10gを加え、オートクレーブ中、水素圧4 Kg/cm²下で攪

拌した。室温で5時間攪拌後、触媒をセライト濾過により除き、溶媒を溜去、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、さらにエタノールから2回再結晶させて、2-[2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)エチル]-6-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-1-3)の白色結晶50.7 gを得た。

(実施例5) 2-[2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)エチル]-5,6,7-トリフルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-1-4)の合成

実施例4と同様な条件下、6-フルオロ-3,4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノンに代えて、実施例2で合成した5,6,7-トリフルオロ-3,4-ジヒドロ-2(1H)-ナフタレノンを用いて、2-[2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)エチル]-5,6,7-トリフルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンを得た。

(実施例6) 2-プロピル-6-(3,4-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-2-1)の合成



(6-1) 6-プロピル-4,4a,5,6,7,8-ヘキサヒドロ-3H-ナフタレン-2-オンの合成

4-プロピルシクロヘキサノンの212 g及びピロリジン200 mLをトルエン600 mLに溶解し、3時間攪拌しながら、加熱し共沸してくる水を除いた。過剰量のピロリジンをトルエンと共沸させ除去し、1-(4-プロピルシクロヘキサ-1-エン-1-イル)-ピロリジンを得た。このまま室温まで冷却し、再びトルエン800 mLを加え、水浴により冷却下、25℃以下でメチルビニルケトン120 mLを1時間かけ滴下し加えた。滴下終了後、直ちに加熱し20時間加熱還流した。室温まで冷却し、酢酸ナトリウム 63g、酢酸120 mL、水140 mLにより調製したpH 5の緩衝液を加え、さら

に4時間加熱還流した。室温まで冷却後、有機層を分離し、水、飽和食塩水で洗滌した。無水硫酸ナトリウムで乾燥し、溶媒を溜去し、6-プロピル-4, 4a, 5, 6, 7, 8-ヘキサヒドロ-3H-ナフタレン-2-オンの粗生成物320 gを得た。

(6-2) 2-プロピル-6-(3, 4-ジフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4, 8, 8a-ヘキサヒドロナフタレンの合成

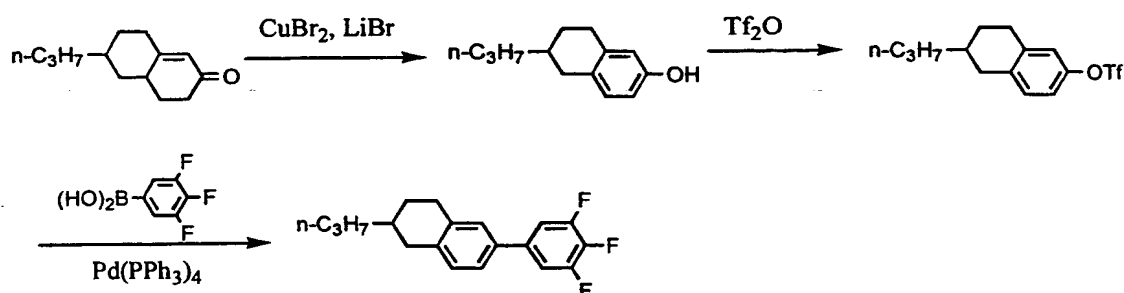
テトラヒドロフラン(THF) 70 mLにマグネシウム27.1 gを懸濁させ、加熱還流下、THF 800 mLに溶解した3, 4-ジフルオロブロモベンゼンの195.7 gを滴下した。さらに1時間攪拌の後、水冷下、上記(6-1)で得た6-プロピル-4, 4a, 5, 6, 7, 8-ヘキサヒドロ-3H-ナフタレン-2-オン150gをTHF 600 mLに溶解し、攪拌下に滴下した。さらに2時間攪拌した後、氷冷し、10 %塩酸1000 mLを滴下した。トルエンで抽出し、水、飽和食塩水の順に洗滌し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。次いで、溶媒を溜去して得られた粗生成物をトルエン1200 mLに溶解し、パラトルエンスルホン酸14.9 gを加え、3時間攪拌しながら、加熱し共沸してくる水を除いた。室温まで冷却後、トルエン層を水、飽和食塩水の順で洗滌、無水硫酸マグネシウムで乾燥の後、溶媒を溜去し、2-プロピル-6-(3, 4-ジフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4, 8, 8a-ヘキサヒドロナフタレンの粗生成物250 gを得た。

(6-3) 2-プロピル-6-(3, 4-ジフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンの合成

前記(6-2)で得られた2-プロピル-6-(3, 4-ジフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4, 8, 8a-ヘキサヒドロナフタレンの粗生成物の全量を塩化メチレン1200 mLに溶解し、氷冷下、攪拌しながら臭素44.2 mLを滴下し、さらに3時間攪拌した。次いで、亜硫酸水素ナトリウム水溶液を加え、30分激しく攪拌の後、塩化メチレン層を飽和食塩水で洗滌、無水硫酸マグネシウムで乾燥、濃縮し、2-プロピル-6-(3, 4-ジフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンの粗生成物を得た。次いで、この粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製した後、酢酸エチル800 mLに溶解し、オートクレーブ中4 Kg/cm²の水素雰囲気下5 %パラジウムカーボン20 gとともに6時間攪拌した。濾過し、溶媒溜去後、得られた粗生成

物230 gの内、20 gをシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、次いでエタノールから3回再結晶させて、2-プロピル-6-(3,4-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの白色結晶6.5 gを得た。

(実施例7) 2-プロピル-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-2-2)の合成



(7-1) 2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトールの合成

(6-1)で得られた6-プロピル-4,4a,5,6,7,8-ヘキサヒドロ-3H-ナフタレン-2-オンの5 gをアセトニトリル10 mLに溶解し、臭化銅(II)11.6 gおよび臭化リチウム2.3 gのアセトニトリル50 mL溶液を、室温下で滴下した。さらに2時間攪拌した後、溶媒を溜去し、再び酢酸エチルに溶解し濾過により不溶性分を除いた後、水、飽和食塩水で洗滌した。無水硫酸ナトリウムで乾燥後、溶媒を溜去し、2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトールの粗生成物を得た。

(7-2) トリフルオロメタンスルホン酸2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-6-イルの合成

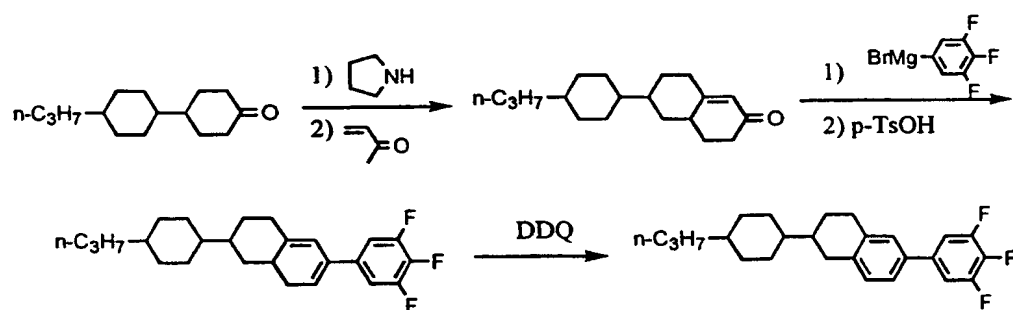
(7-1)で得られた2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトール粗生成物をジクロロメタン20 mLに溶解し、無水トリフルオロメタンスルホン酸4.7 mLを加え懸濁させ、5℃に冷却した。激しく攪拌しながら、ピリジン4.6 mLを滴下しさらに1時間攪拌した。水20 mLを加えて、反応を停止させ、有機層を分取した。水層はジクロロメタン20 mLで抽出し、有機層を併せ、稀塩酸、飽和重曹水、水次いで飽和食塩水で洗滌し、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。溶媒を溜去後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製してトリフルオロメタン

スルホン酸2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-6-イルの3.8 gを得た。

(7-3) 2-プロピル-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの合成

得られたトリフルオロメタンスルホン酸2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-6-イル3.8 gと、3,4,5-トリフルオロフェニルホウ酸(このものは3,4,5-トリフルオロプロモベンゼンとマグネシウムから調製されるグリニヤール反応剤とトリメチルホウ酸とを反応させた後、稀塩酸で加水分解することで得た)3.0 g、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)0.13 g、およびリン酸カリウム3.6 gとをジメチルホルムアミド(DMF)20 mL中、80℃で10時間撹拌した。その後、室温まで冷却し水20 mLを加え、トルエンで抽出し、有機層を水、飽和食塩水の順で洗滌し、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。溶媒を溜去して得られた粗成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、さらにエタノールから3回再結晶させて、2-プロピル-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン0.5 gを得た。

(実施例8) 2-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-2-3)の合成



(8-1) 2-(4-プロピルシクロヘキシル)-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4,8,8a-ヘキサヒドロナフタレンの合成

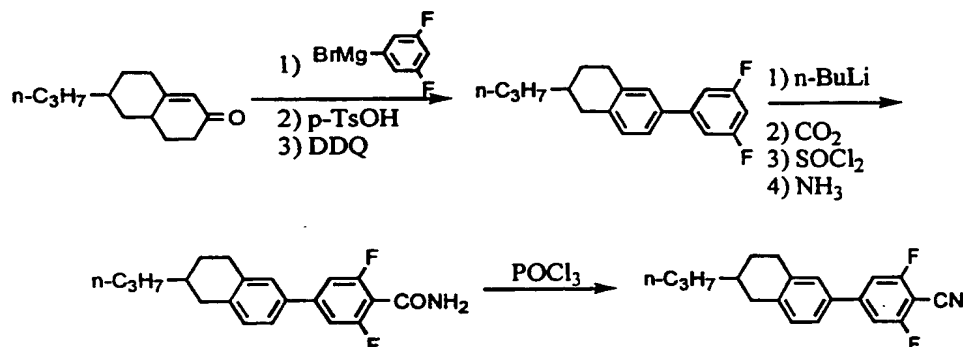
実施例6の(6-1)において4-プロピルシクロヘキサノンを4-(4-プロピルシクロヘキシル)-シクロヘキサノンを用いた他は同様にして、6-(4-プロピルシクロヘ

キシル)-4, 4a, 5, 6, 7, 8-ヘキサヒドロ-3H-ナフタレン-2-オンを得た。次いで、(6-2)において3, 4-ジフルオロブロモベンゼンに換えて3, 4, 5-トリフルオロブロモベンゼンを用いた他は同様にして、2-(4-プロピルシクロヘキシル)-6-(3, 4, 5-トリフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4, 8, 8a-ヘキサヒドロナフタレンを得た。

(8-2) 2-(4-プロピルシクロヘキシル)-6-(3, 4, 5-トリフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレンの合成

トルエン80 mL中、前記(8-1)で得られた2-(4-プロピルシクロヘキシル)-6-(3, 4, 5-トリフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4, 8, 8a-ヘキサヒドロナフタレン20gとDDQ14 gとを室温で3時間攪拌した。水およびトルエンを加え濾過し、トルエン層を分離後、水、飽和食塩水の順に洗滌し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒溜去後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)を行い、21.1 gの粗生成物を得た。次いで、この全量を酢酸エチル80 mLに溶解し、オートクレーブ中4 Kg/cm²の水素雰囲気下5 %パラジウムカーボン4 gとともに6時間攪拌した。濾過し、溶媒溜去後、得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、次いでエタノール/トルエンから3回再結晶させて、2-(4-プロピルシクロヘキシル)-6-(3, 4, 5-トリフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン6.2gを得た。

(実施例9) 2-プロピル-6-(4-シアノ-3, 5-ジフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフタレン(I-2-4)の合成



(9-1) 2-プロピル-6-(3, 5-ジフルオロフェニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフ

タレンの合成

実施例6において3,4-ジフルオロプロモベンゼンを3,5-ジフルオロプロモベンゼンに代える他は(6-2)と同様にして、6-プロピル-4,4a,5,6,7,8-ヘキサヒドロ-3H-ナフタレン-2-オンの200 gから2-プロピル-6-(3,5-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4,8,8a-ヘキサヒドロナフタレン212.5 gを得た。次いで、(8-2)と同様にして、さらに減圧蒸留を行い、2-プロピル-6-(3,5-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン112gを得た。

(9-2) 2-プロピル-6-(3,5-ジフルオロ-4-カルバモイルフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの合成

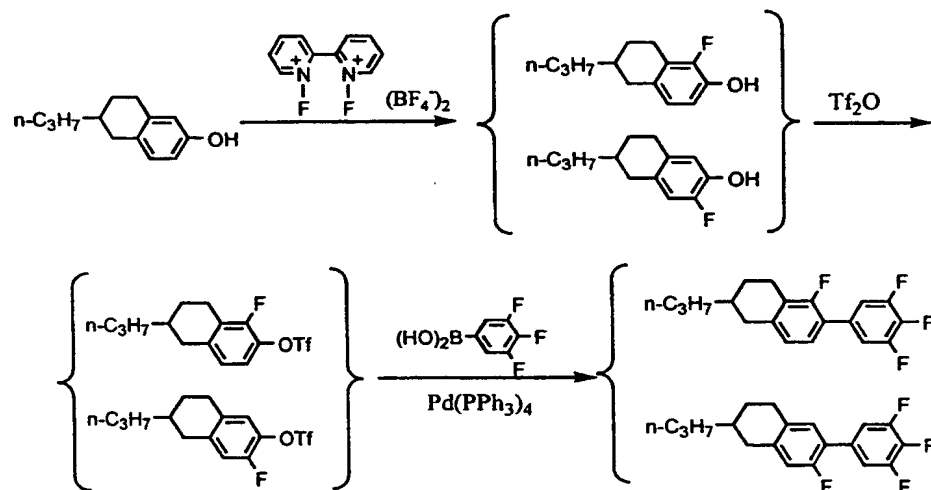
(9-1)で得た2-プロピル-6-(3,5-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン27.1 gをTHF120 mLに溶解し、-50℃でn-ブチルリチウム1.51 Mヘキサソル溶液68.9 mLを滴下した。次に、二酸化炭素ガスを吹き込んだ後、水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水の順で洗滌し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を溜去後、粗生成物を1,2-ジクロロエタン80 mLに溶解し、塩化チオニル8.2 mLを加えた。これに触媒量のピリジンを滴下した後、50℃で2時間攪拌した後、過剰の塩化チオニルおよび1,2-ジクロロエタンを溜去した。残渣を塩化メチレン100 mLに溶解し、室温下に攪拌しながらアンモニアガスを吹き込んだ後、発熱がおさまってから水を加え、酢酸エチルで抽出し、有機層を水、飽和食塩水の順で洗滌し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を溜去し、2-プロピル-6-(3,5-ジフルオロ-4-カルバモイルフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン粗生成物を得た。

(9-3) 2-プロピル-6-(4-シアノ-3,5-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの合成

前記(9-2)で得られた2-プロピル-6-(3,5-ジフルオロ-4-カルバモイルフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン粗生成物の全量を120 mLのDMFに溶解し、オキシ塩化リン13 mLを加え、25℃で2時間反応させた。反応液を氷水中に注ぎ、稀塩酸を加え、水層からトルエンで抽出した。有機層を併せ、水、飽和炭酸水素

ナトリウム水溶液及び飽和食塩水で洗滌した後、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。シリカゲルカラムクロマトグラフィー(トルエン)、ついでアルミナカラムクロマトグラフィー(トルエン)、ついでアセトン溶液とし活性炭処理により精製し、さらにエタノールから7回再結晶させて2-プロピル-6-(4-シアノ-3,5-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン4.0gを得た。

(実施例10) 2-プロピル-5-フルオロ-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン、および2-プロピル-7-フルオロ-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-2-5)の合成



(10-1) 2-プロピル-5-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトールおよび2-プロピル-7-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトールの合成

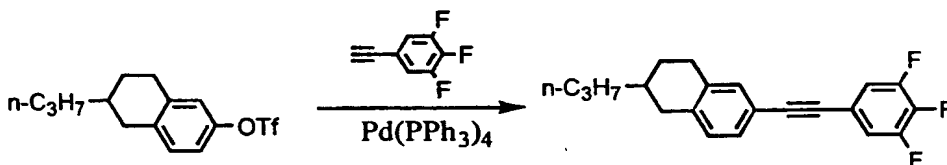
(7-1)で得られた2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトール200 gをジクロロメタン1000 mLに溶解し、トリフルオロメタンスルホン酸ナトリウム5 gを加えて、激しく攪拌した。これに、ビステトラフルオロホウ酸N,N'-ジフルオロ-2,2'-ジピリジニウム243 gを徐々に加え、さらに5時間室温で攪拌した。水、次いで10%水酸化ナトリウム水溶液を加え、過剰のフッ素化剤を分解し、稀塩酸で酸性に戻した後、有機層を分取した。水層はジクロロメタンで抽出し、有機層を併せ、水次いで飽和食塩水で洗滌し、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。溶媒を溜

去して得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(トルエン)で分離精製して2-プロピル-5-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトール57.0 g および2-プロピル-7-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトール85.5 gのそれぞれを得た。

(10-2) 2-プロピル-5-フルオロ-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンおよび2-プロピル-7-フルオロ-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの合成

(7-2)において2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトールに代えて、前記(10-1)で得た2-プロピル-5-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトールおよび2-プロピル-7-フルオロ-1,2,3,4-テトラヒドロ-6-ナフトールのそれぞれを用いる他は、(7-2)および(7-3)と同様にして、2-プロピル-5-フルオロ-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン35 gおよび2-プロピル-7-フルオロ-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン53 gのそれぞれを得た。

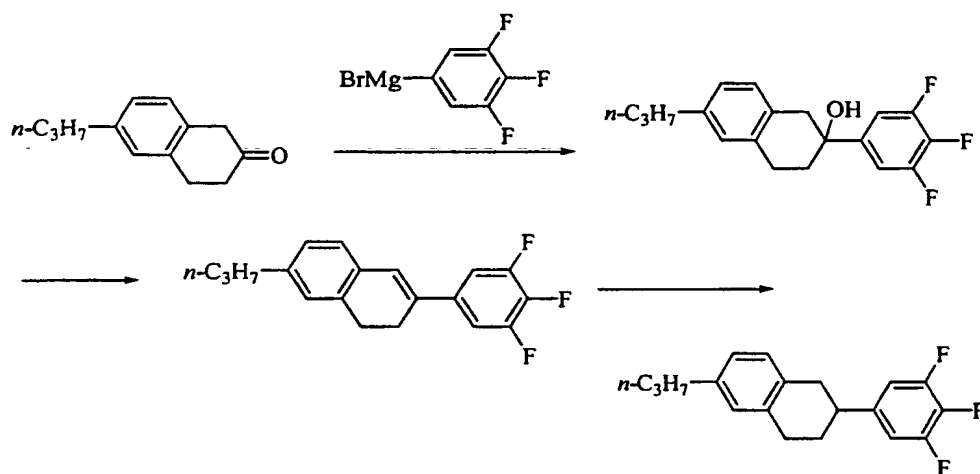
(実施例11) 2-プロピル-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)エチニル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンの合成



(7-2)で得たトリフルオロメタンスルホン酸2-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-6-イルの50 gと2-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-アセチレンの33.9 g、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)3.6 g、およびリン酸カリウム51.4 gとをDMF200 mL中、80℃で10時間攪拌した。その後、室温まで冷却し水を加え、トルエンで抽出し、有機層を水、飽和食塩水の順で洗滌し、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。溶媒を溜去して得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、さらにエタノールから3回再結

晶させて、2-プロピル-6-(3,4,5-トリフルオロフェニル)エチニル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン32.6 gを得た。

(実施例12) 6-プロピル-2-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-3-2)の合成



マグネシウム4.0 gに、3,4,5-トリフルオロブロモベンゼン30 gのテトラヒドロフラン100 ml溶液を滴下し、グリニャール反応剤を調製した。これにトルエン150 mlを加えた後、室温、減圧下で溶媒約100 mlを留去した。これを60℃に加熱し、6-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-オン25 gのトルエン50 ml溶液を20分かけて滴下した。さらに30分攪拌した後、室温に戻し、反応液を10%塩酸にあけた。有機層を飽和食塩水で洗い、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル=6/1)で精製し、2-ヒドロキシ-6-プロピル-2-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン29 gを得た。これにトルエン100 mlとp-トルエンスルホン酸3 gを加え、1時間加熱攪拌した。反応液を冷却後、濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、6-プロピル-2-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-3,4-ジヒドロナフタレン26 gを得た。これに、エタノール50 ml、酢酸エチル50 mlと5%パラジウム-炭素3 gを加え、水素雰囲気下、室温で2時間攪拌した。反応液をセライトで濾過し、炉液を濃縮した。残渣をシリカゲル

カラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、6-プロピル-2-(3,4,5-トリフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン26 gを得た。この化合物は、ガスクロマトグラフィーで純度が99%であり、質量分析で、分子量304であった。

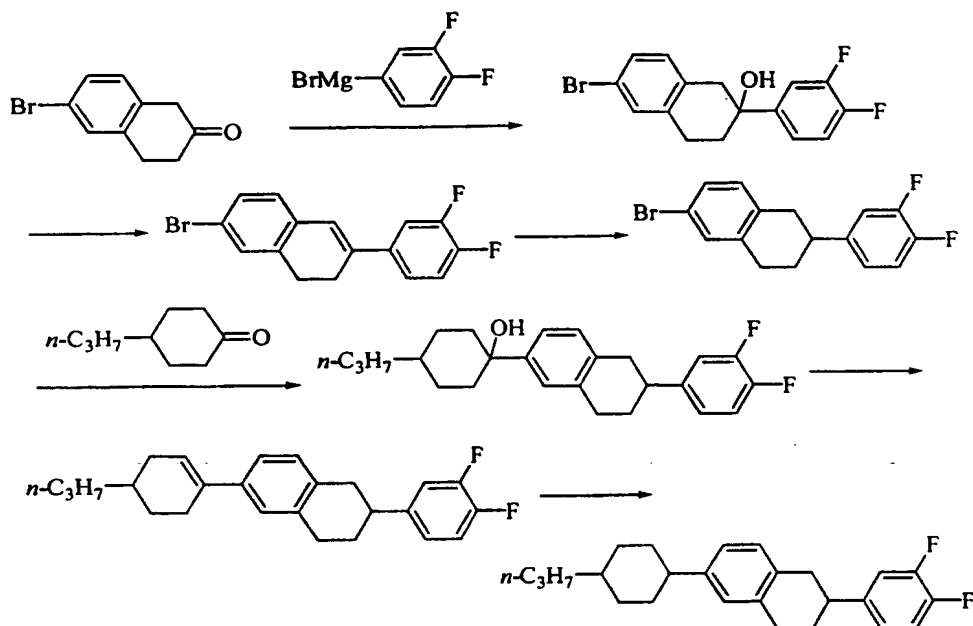
(実施例13) 2-(3,4-ジフルオロフェニル)-6-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-3-1)の合成

実施例12と同様な条件下、3,4,5-トリフルオロブロモベンゼンの代わりに3,4-ジフルオロブロモベンゼンを用いて、2-(3,4-ジフルオロフェニル)-6-プロピル-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンを合成した。純度99%、分子量286。

(実施例14) 6-プロピル-2-(4-トリフルオロメトキシフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-3-3)の合成

実施例12と同様な条件下、3,4,5-トリフルオロブロモベンゼンの代わりに4-トリフルオロメトキシブロモベンゼンを用いて、6-プロピル-2-(4-トリフルオロメトキシフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレンを合成した。純度99%、分子量334。

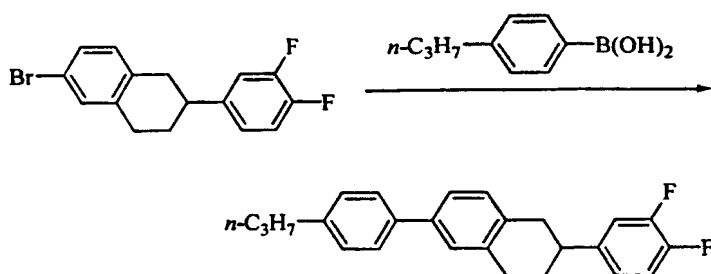
(実施例15) 2-(3,4-ジフルオロフェニル)-6-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-3-4)の合成



マグネシウム3.5 gに、3,4-ジフルオロブロモベンゼン25 gのテトラヒドロフラン100 ml溶液を滴下し、グリニャール反応剤を調製した。これをガラスフィルターで濾過し、濾液にトルエン150 mlを加えた後、室温、減圧下で溶媒約100 mlを留去した。これを60°Cに加熱し、6-ブロモ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2-オン27 gのトルエン50 ml溶液を20分かけて滴下した。さらに30分攪拌した後、室温に戻し、反応液を10%塩酸にかけた。有機層を飽和食塩水で洗い、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル=6/1)で精製し、6-ブロモ-2-(3,4-ジフルオロフェニル)-2-ヒドロキシ-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン29 gを得た。これにトルエン100 mlとp-トルエンスルホン酸3 gを加え、1時間加熱攪拌した。反応液を冷却後、濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、6-ブロモ-2-(3,4-ジフルオロフェニル)-3,4-ジヒドロナフタレン26 gを得た。これに、エタノール50 ml、酢酸エチル50 mlと5%ロジウム-炭素3 gを加え、水素雰囲気下、室温で2時間攪拌した。反応液をセライトで濾過し、母液を濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、6-ブロモ-2-(3,4-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン26 gを得た。マグネシウム

ム2.3 gに、6-ブロモ-2-(3,4-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン26 gのテトラヒドロフラン70 ml溶液を滴下し、グリニャール反応剤を調製した。これに4-プロピルシクロヘキサノン13.5 gのテトラヒドロフラン30 ml溶液を滴下した。さらに30分攪拌した後、反応液を10%塩酸にあけた。有機層を飽和食塩水で洗い、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル=6/1)で精製し、2-(3,4-ジフルオロフェニル)-2-ヒドロキシ-6-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン23 gを得た。これにトルエン80 mlとp-トルエンスルホン酸2 gを加え、1時間加熱攪拌した。反応液を冷却後、濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、2-(3,4-ジフルオロフェニル)-6-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)-3,4-ジヒドロナフタレン26 gを得た。これに、エタノール30 ml、酢酸エチル50 mlと5%パラジウム-炭素2 gを加え、水素雰囲気下、室温で2時間攪拌した。反応液をセライトで濾過し、母液を濃縮した。残渣にジメチルホルムアミド50 mlとt-ブトキシカリウム5.5 gを加え、70°Cで2時間攪拌した。反応液に10%塩酸を加え、トルエンで抽出し、有機層を飽和食塩水で洗い、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、さらにエタノールで再結晶し、2-(3,4-ジフルオロフェニル)-6-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン20 gを得た。この化合物は、ガスクロマトグラフィーで純度が99.8%であり、質量分析で分子量368であった。

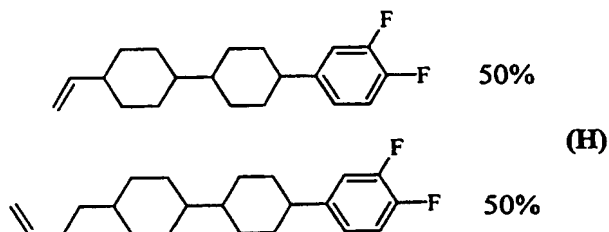
(実施例16) 2-(3,4-ジフルオロフェニル)-6-(4-プロピルフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン(I-3-5)の合成



4-プロピルブロモベンゼンとマグネシウムから調製されるグリニャール反応剤とトリメチルホウ酸とを反応させた後、希塩酸で加水分解することによって得た4-プロピルフェニルホウ酸4.5 g、実施例15において合成した6-ブロモ-2-(3,4-ジフルオロフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン5.0 g、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0)0.3 gおよびリン酸カリウム3.0 gをジメチルホルムアミド30 ml中、80℃で8時間撹拌した。反応液を室温まで冷却した後、水を加え、トルエンで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗い、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、さらにエタノールで再結晶し、2-(3,4-ジフルオロフェニル)-6-(4-プロピルフェニル)-1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン4 gを得た。この化合物は、ガスクロマトグラフィーで純度が99.7%であり、質量分析で分子量362であった。

(実施例17) 液晶組成物の調製1

温度範囲が広く低粘性でアクティブマトリックス駆動にも使用可能な汎用のホスト液晶(H)



(式中シクロヘキサン環はトランス体を表す。)を調製した。この(H)は116.7℃以下でネマチック相を示し、その融点は11℃である。この組成物の物性値ならびに、これを用いて作成したTNセル(セル厚4.5 μm)の閾値電圧(V_{th})の20℃における測

定値は以下の通りであった。

ネマチック相上限温度(T_{N-I}) 116.7°C

誘電率異方性($\Delta \epsilon$) 4.80

閾値電圧(V_{th}) 1.88 V

応答時間(τ) 21.5 m秒

次にこのホスト液晶(H)の80%と実施例2で得られた本発明の化合物である(I-1-2)20%からなる液晶組成物(M-1)を調製したところ、液晶相上限温度(T_{N-I})は72.3°Cであった。この(M-1)を150°Cで20時間放置した後にその T_{N-I} を測定したが、加熱前と変化がみられなかった。また、紫外線を20時間照射したが、 T_{N-I} に変化はみられなかった。次にこの組成物の電圧保持率を測定したところ、調製時、加熱後及び紫外線照射後ともにホスト液晶(H)と同様に充分高い値を示した。

次に、(M-1)をセル厚4.6 μ mのTNセルに充填して液晶素子を作成し、その電気光学特性を測定したところ、以下の通りであった。

誘電率異方性($\Delta \epsilon$) 5.20

閾値電圧(V_{th}) 1.51 V

応答時間(τ) 29.3 m秒

従って、(I-1-2)を20%添加することにより、そのネマチック相上限温度(T_{N-I})の降下を44°に抑えながら、その閾値電圧(V_{th})を0.37 Vも低減することができた。さらにその応答時間も8 m秒の増加に抑えることができた。また、0°Cで1週間放置しても結晶は析出しなかった。さらに急冷して結晶化させ、測定したその融点(T_{C-N})は13°Cでホスト液晶(H)とほとんど変化がなく、(I-2)がホスト液晶によく溶解していることがわかる。

次に、この素子の室温及び80°Cにおける電圧保持率を測定したがいずれも極めて良好でアクティブマトリックス駆動用としても充分使用可能であることがわかった。

(実施例18) 液晶組成物の調製2

実施例17において、(I-1-2)に換えて、実施例8で得られた本発明の化合物である(I-2-3)をホスト液晶(H)に同量20 %添加して液晶組成物(M-2)を調製した。この組成物のネマチック相上限温度(T_{N-I})は118.1℃であった。この(M-2)を150℃で20時間放置した後にその T_{N-I} を測定したが、加熱前と変化がみられなかった。また、紫外線を20時間照射したが、 T_{N-I} に変化はみられなかった。次にこの組成物の電圧保持率を測定したところ、調製時、加熱後及び紫外線照射後ともにホスト液晶(H)と同様に充分高い値を示した。

次に、(M-2)をセル厚6.0 μ mのTNセルに充填して液晶素子を作成し、その電気光学特性を測定したところ、以下の通りであった。

誘電率異方性($\Delta \epsilon$) 5.50

閾値電圧(V_{th}) 1.92 V

応答時間(τ) 34.2 m秒

従って、(I-2-3)を20%添加することにより、そのネマチック相の温度範囲を広げながら、その閾値電圧(V_{th})を0.22 Vも低減することができた。さらにその応答時間も9 m秒の増加に抑えることができた。

(実施例19) 液晶組成物の調製3

実施例17において、(I-1-2)に換えて、実施例12で得られた本発明の化合物である(I-3-2)20 %からなる液晶組成物(M-3)を調製したところ、液晶相上限温度(T_{N-I})は74℃であった。この(M-3)を150℃で20時間放置した後にその T_{N-I} を測定したが、加熱前と変化がみられなかった。また、紫外線を20時間照射したが、 T_{N-I} に変化はみられなかった。次にこの組成物の電圧保持率を測定したところ、調製時、加熱後及び紫外線照射後ともにホスト液晶(H)と同様に充分高い値を示した。

次に、(M-1)をセル厚4.5 μ mのTNセルに充填して液晶素子を作成し、その電気光学特性を測定したところ、以下の通りであった。

誘電率異方性($\Delta \epsilon$) 5.50

閾値電圧(V_{th}) 1.55 V

応答時間(τ) 30.5 m秒

従って、(I-3-2)を20%添加することにより、そのネマチック相上限温度(T_{N-I})の降下を46°に抑えながら、その閾値電圧(V_{th})を0.33 Vも低減することができた。さらにその応答時間も9 m秒の増加に抑えることができた。また、0°Cで1週間放置しても結晶は析出しなかった。さらに急冷して結晶化させ、測定したその融点(T_{c-N})は12°Cでホスト液晶(H)とほとんど変化がなく、(I-2)がホスト液晶によく溶解していることがわかる。

次に、この素子の室温及び80°Cにおける電圧保持率を測定したがいずれも極めて良好でアクティブマトリックス駆動用としても充分使用可能であることがわかった。

(比較例1)

実施例17において、(I-1-2)に換えて、トランス-4-プロピル-(3,4,5-トリフルオロフェニル)シクロヘキサンをホスト液晶(H)に同量20 %添加して液晶組成物(M-4)を調製した。この組成物のネマチック相上限温度(T_{N-I})は70°Cであり、液晶性が低いことがわかる。

この組成物の他の物性値ならびに同様にして作成した素子の電気光学特性値は以下の通りである。

ネマチック相上限温度(T_{N-I}) 70.0°C

誘電率異方性($\Delta \epsilon$) 5.60

閾値電圧(V_{th}) 1.58 V

応答時間(τ) 30.0 m秒

屈折率異方性(Δn) : 0.080

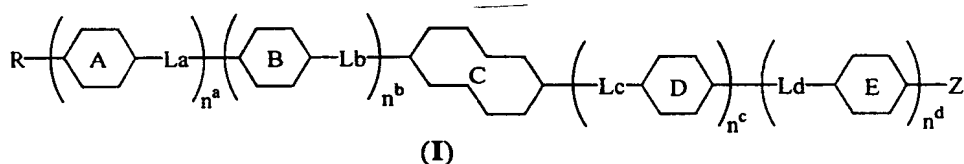
産業上の利用可能性

本発明により提供されるテトラヒドロナフタレン誘導体は、液晶性及び現在汎用の液晶化合物あるいは組成物との相溶性に優れる。また、その添加により、応

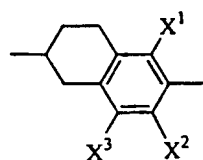
答性をほとんど悪化させずに閾値電圧を大きく低減させることが可能である。さらに、工業的にも製造が容易であり、無色で化学的にも安定である。従って、これを含む液晶組成物は実用的液晶として、特に温度範囲が広く低電圧駆動と高速応答を必要とする液晶表示用として極めて有用である。

請 求 の 範 囲

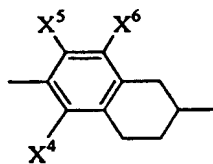
1. 一般式(I)



(式中、Rは1～7個のフッ素原子または炭素原子数1～7のアルコキシル基によって置換されていてもよく、分岐鎖を含んでもよい飽和または不飽和の炭素数1～20のアルキル基またはアルコキシル基を表し、連結基La、Lb、Lc、およびLdはそれぞれ独立的に、単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{OCH}(\text{CH}_3)-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{COS}-$ または $-\text{SCO}-$ を表し、Zはフッ素原子、塩素原子、シアノ基、シアナト基、トリフルオロメトキシ基またはジフルオロメトキシ基を表し、環A、環Bおよび環Dはそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランス-デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、トランス-1,3-ジオキサン-2,4-ジイル基または一個または二個のフッ素原子で置換されてもよい1,4-フェニレン基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基、ピリダジン-3,6-ジイル基および一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基を表し、環Eはそれぞれ独立的に一個または二個のフッ素原子で置換されてもよい1,4-フェニレン基および一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基を表し、環Cは一般式(IIa)または(IIb)



(IIa)



(IIb)

(式中、 X^1 、 X^2 、 X^3 、 X^4 、 X^5 および X^6 は、水素原子またはフッ素原子を表す)を表し、 n^a 、 n^b 、 n^c および n^d はそれぞれ独立的に0または1を表す、

ただし、 $n^c=1$ 、 $n^d=0$ の場合、環Dは一個または二個のフッ素原子で置換されてもよい、1,4-フェニレン基またはおおよび一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基を表す、

また、Zがシアノ基、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^c=n^d=0$ かつ $n^b=1$ 、 $n^b=n^c=n^d=0$ かつ $n^a=1$ 、環Aおよび環Bが1,4-フェニレン基、LaおよびLbが単結合、環Cが式(IIa)の場合、 X^1 、 X^2 および X^3 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す、

また、Zがシアノ基、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^b=n^c=0$ かつ $n^d=1$ 、 $n^a=n^b=n^d=0$ かつ $n^c=1$ 、環Cおよび環Dが1,4-フェニレン基、LcおよびLdが単結合または-COO-、環Cが式(IIa)の場合、 X^1 、 X^2 および X^3 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す、

また、Zがシアノ基、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^b=n^c=0$ かつ $n^d=1$ 、 $n^a=n^b=n^d=0$ かつ $n^c=1$ 、環Cおよび環Dが1,4-フェニレン基、LcおよびLdが単結合または-COO-、環Cが式(IIb)の場合、 X^4 、 X^5 および X^6 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す、

また、Zがフッ素原子、Rが無置換で飽和のアルキル基またはアルコキシル基、 $n^a=n^b=n^c=0$ かつ $n^d=1$ 、 $n^a=n^b=n^d=0$ かつ $n^c=1$ 、環Cおよび環Dが1,4-フェニレン基、LcおよびLdが-COO-、環Cが式(IIb)の場合、 X^4 、 X^5 および X^6 のうち少なくとも1個はフッ素原子を表す、

さらに、環Cが式(IIb)の場合、 n^c および n^d の少なくとも一つは1である)で表されるテトラヒドロナフタレン誘導体。

2. 一般式(I)において、環Cが式(IIa)であるところの請求の範囲第1項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

3. 一般式(I)において、環Cが式(IIb)であるところの請求の範囲第1項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

4. 一般式(I)において、 n^a または n^b が0であるところの請求の範囲第1項～第3項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。
5. 一般式(I)において、 n^c または n^d が0であるところの請求の範囲第1項～第4項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。
6. 一般式(I)において、 $n^a=n^b=0$ であるところの請求の範囲第1項～第5項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。
7. 一般式(I)において、 $n^c=n^d=0$ であるところの請求の範囲第1項、第2項、第4項および第5項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。
8. 一般式(I)において、 n^a 、 n^b 、 n^c および n^d のうち少なくとも1個は1であるところの請求の範囲第1項～第7項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。
9. 一般式(I)において、連結基 La 、 Lb 、 Lc 、および Ld はそれぞれ独立的に、単結合、 $-CH_2CH_2-$ および $-C\equiv C-$ から選ばれるところの請求の範囲第1項～第8項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。
10. 一般式(I)において、連結基 La 、 Lb 、 Lc 、および Ld はそれぞれ独立的に、単結合または $-CH_2CH_2-$ から選ばれるところの請求の範囲第1項～第9項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。
11. 一般式(I)において、連結基 La 、 Lb 、 Lc 、および Ld が、単結合であるところの請求の範囲第1項～第10項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン

誘導体。

12. 一般式(I)において、環A、環Bおよび環Dがそれぞれ独立的にトランス-1,4-シクロヘキシレン基、トランス-デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、トランス-1,3-ジオキサン-2,4-ジイル基または一個または二個のフッ素原子で置換されてもよい1,4-フェニレン基、および一個または二個のフッ素原子で置換されてもよいナフタレン-2,6-ジイル基から選ばれるところの、請求の範囲第1項～第11項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

13. 一般式(I)において、Zがフッ素であるところの、請求の範囲第1項～第12項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

14. 一般式(I)において、Zがシアノ基であるところの、請求の範囲第1項～第12項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

15. 一般式(I)において、Zがトリフルオロメトキシ基であるところの、請求の範囲第1項～第12項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

16. 一般式(I)において、Rが1～7個のフッ素原子または炭素原子数1～7のアルコキシル基によって置換されていてもよく、分岐鎖を含んでもよい飽和または不飽和の炭素数1～20のアルキル基であるところの、請求の範囲第1項～第15項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

17. 一般式(I)において、Rが飽和または不飽和の炭素数1～20の直鎖状アルキル基であるところの、請求の範囲第1項～第16項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

18. 一般式(I)において、式(IIa)および式(IIb)の X^3 、 X^4 および X^5 が水素原子であるところの、請求の範囲第1項～第17項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

19. 一般式(I)において、式(IIa)の X^2 が水素原子で、 X^1 がフッ素原子であるところの、請求の範囲第1項～第18項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

20. 一般式(I)において、式(IIa)の X^1 が水素原子で、 X^2 がフッ素原子であるところの、請求の範囲第1項～第18項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

21. 液晶性を示す、請求の範囲第1項～第20項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

22. ネマチック相を示す、請求の範囲第1項～第21項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

23. ネマチック液晶組成物に添加した際にネマチック相を示す、請求の範囲第1項～第22項のいずれか一項記載のテトラヒドロナフタレン誘導体。

24. 請求の範囲第1項～第23項のいずれか一項記載の一般式(I)の化合物を1種類以上含有する液晶組成物。

25. アクティブマトリックス駆動用に用いられる請求の範囲第24項記載の液晶組成物。

26. 請求の範囲第25項記載の液晶組成物を構成要素とする液晶素子。

27. 請求の範囲第26項記載の液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動液晶表示素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50,
C07D213/79, G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50,
C07D213/79, G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAPLUS (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-279321, A (Takeda Chemical Industries, Ltd.), 04 October, 1994 (04.10.94) (Family: none)	1-27
X	JP, 6-256284, A (Takeda Chemical Industries, Ltd.), 13 September, 1994 (13.09.94) (Family: none)	1-27
X	JP, 60-199878, A (CHISSO CORPORATION), 09 October, 1985 (09.10.85) (Family: none)	1-27
X	EP, 47817, A2 (F.HOFFMANN-LA ROCHE & CO.), 24 March, 1982 (24.03.82) & JP, 57-54130, A	1-27



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* "A"

Special categories of cited documents:
document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance

"E"

earlier document but published on or after the international filing
date

"L"

document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)

"O"

document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means

"P"

document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 December, 1999 (16.12.99)

Date of mailing of the international search report
28 December, 1999 (28.12.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50, C07D213/79,
G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ C07C25/22, C07C25/24, C07C255/50, C07D213/30, C07D213/50, C07D213/79,
G02F1/13, C09K19/32, C09K19/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CAPLUS (STN), REGISTRY (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 6-279321, A (武田薬品工業株式会社) 4. 10月. 1994 (04. 10. 94) (ファミリーなし)	1 ~ 27
X	JP, 6-256284, A (武田薬品工業株式会社) 13. 9月. 1994 (13. 09. 94) (ファミリーなし)	1 ~ 27
X	JP, 60-199878, A (チッソ株式会社) 9. 10月. 1985 (09. 10. 85) (ファミリーなし)	1 ~ 27
X	EP, 47817, A2 (F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO.) 24. 3月. 1982 (24. 03. 82) & JP, 57-54130, A	1 ~ 27

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 12. 99

国際調査報告の発送日

28. 12. 99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

本堂 裕司

印

4 H

9049

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

